तुम्हा सर्वांना सुप्रभात, आम्ही मॅग्नेटोस्टॅटिक्समधील आमची चर्चा सुरू ठेवू. तुम्हाला आठवत असेल की आम्ही बायो सर्व्ह कायदा सादर केला होता आणि बायो सर्व्हर कायद्यावरून आम्ही वर्तमान लूपद्वारे तयार होणारे चुंबकीय क्षेत्र आणि अनंताने निर्माण होणारे चुंबकीय क्षेत्र देखील मोजले. लांब सरळ विद्युत् प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर म्हणून मला आठवत आहे , जर तुमच्याकडे वायरमधून जाणारा करंट i असलेला असीम लांबीचा सरळ करंट वाहून नेणारा कंडक्टर असेल तर आम्ही इथून x अंतरावर p बिंदूवर चुंबकीय क्षेत्र मोजतो म्हणून आम्ही त्याला x अक्ष म्हणतो. आणि हा येथे y अक्ष आहे आणि आम्ही मोजले आणि दाखवले की चुंबकीय क्षेत्र b mu naught i by two pi x उणे sin kk आहे आणि या बिंदूवरचे चुंबकीय क्षेत्र कागदाच्या आत दिशेला आहे

त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र येथे कागदावर जात आहे आणि येथे एक लहान वर्तमान घटक घेऊन बायोस प्रयत्न कायद्याचा वापर करून आपली गणना केली जाते आणि या टप्प्यावर चुंबकीय क्षेत्राची गणना करण्यासाठी वर्तमान घटक वापरून d सर्व वर्तमान घटकांचे एकत्रीकरण करताना हे लक्षात घेणे मनोरंजक आहे की सर्व वर्तमान घटक एकाच दिशेने चुंबकीय क्षेत्र तयार करतात म्हणून आम्हाला फक्त प्रत्येक घटकामुळे चुंबकीय क्षेत्र जोडणे आणि एकूण चुंबकीय क्षेत्र मिळवायचे होते आता आम्ही हे देखील लक्षात घेतो कारण सममितीचे चुंबकीय क्षेत्र इथून x अंतरावर असलेल्या सर्व बिंदूंवर सारखेच असेल त्यामुळे आपण प्रत्यक्षात याचे सामान्यीकरण करू शकतो आणि असे लिहू शकतो की जर माझ्याकडे असा वर्तमान गतिज कंडक्टर असेल आणि जर मी कोणत्याही बिंदूवर चुंबकीय क्षेत्र मोजले तर त्रिज्या r च्या वर्तुळावर मध्यभागी तार असेल तर b ची परिमाण b mu naught i by two pi r असेल आणि दिशात्मक चुंबकीय क्षेत्र उजव्या हाताच्या नियमानुसार असेल कृपया उजव्या हाताने विद्युत प्रवाह वर जात असल्यास लक्षात घ्या स्क्रू जर मी स्क्रूला या दिशेने हलवले तर स्क्रू वर जाईल, जर विद्युत प्रवाह वरच्या दिशेने जात असेल तर चुंबकीय क्षेत्राला या दिशेने वायरभोवती वळवावे लागेल म्हणून हे चुंबकीय क्षेत्राचे परिमाण हे तारेच्या या लांबीच्या z अक्षापासून स्वतंत्र कोनापासून स्वतंत्र असते आणि ते फक्त वायरपासून त्या बिंदूच्या अंतरावर अवलंबून असते आणि हे देखील लक्षात घ्या की चुंबकीय क्षेत्र रेषा बंद रेषा बनवतात म्हणून जर मी रेखाटले तर ah पासून चुंबकीय क्षेत्र जर हा माझ्या दिशेने विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा वर्तमान गतिज कंडक्टर असेल तर चुंबकीय क्षेत्र रेषा अशा दिसतील किंवा वर्तमान वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरभोवती बंद लूप असतील आणि पुन्हा चुंबकीय क्षेत्राची दिशा विद्युत् प्रवाहाच्या दिशेने निर्धारित केली जाईल उजव्या हाताच्या स्क्रूच्या नियमामुळे चालू चुंबकीय क्षेत्रे घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने असतात जेव्हा विद्युत प्रवाह माझ्या दिशेने येत असतो

त्यामुळे याचा अर्थ असाही होतो की तुम्ही कोणताही बंद पृष्ठभाग घेतला तर समजा मी बंद पृष्ठभाग घेतला आहे. फील्ड रेषा बाहेर जातील त्याप्रमाणे पृष्ठभागावर प्रवेश करतील आणि आपल्याकडे हे समीकरण आहे चुंबकीय क्षेत्र अविभाज्य बी डॉट डा साठी गॉसचा नियम शून्याच्या बरोबरीचे आहे जे मूलत: असे सूचित करते की चुंबकीय क्षेत्र रेषांचे कोणतेही स्रोत नाहीत की चुंबकीय क्षेत्र रेषा कोणत्याही बिंदूपासून सुरू होत नाहीत आणि इतर कोणत्याही बिंदूवर त्या जवळच्या लूप बनवतात किंवा ते येथून सुरू होतात आणि अनंतावर समाप्त होतात म्हणून हे इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्डद्वारे समाधानी असलेल्या ah समीकरणाच्या विरुद्ध आहे जेथे प्रवाह हा वर्तमान गतिज कंडक्टरद्वारे तयार केलेल्या फील्डच्या या गणनेतून एप्सिलॉन शून्याने भागलेल्या चार्ज नेट चार्जच्या बरोबरीचा होता पुन्हा आठवा म्हणून आमच्याकडे हा सध्याचा काइनेटिक कंडक्टर आहे आणि जर मी या बिंदूभोवती एक वर्तुळाकार लूप घेतला आणि या लूपभोवती व्ही डॉट डीएल एकत्रित केले तर मी तुम्हाला मागच्या वेळी दाखवले की हे म्यू नॉट टाइम्सच्या बरोबरीचे आहे i म्हणजे लूपवरील अविभाज्य वर्तुळाकार चाप मधील ओलांडून येथे b dot dl integral b किंवा dl is equal to mu naught i याला अँपिअरचा नियम म्हणतात आता हा कायदा नेहमीच वैध आहे तो खूप आहे गॉसच्या नियम एनर्जी स्टॅटिक्स प्रमाणेच हे नेहमीच वैध असते ते खूप उपयुक्त असते कारण जेव्हा तुम्ही चुंबकीय क्षेत्र अविभाज्य क्षेत्राच्या बाहेर काढू शकता तेव्हा मी तुम्हाला दाखवेन तेव्हा तुम्ही चुंबकीय क्षेत्राची गणना करण्यासाठी हे अविभाज्य सूत्र प्रत्यक्षात वापरू शकता अन्यथा ते नेहमीच वैध असते. आपण मूलत: वर्तुळाकार मार्गावर एकत्रीकरण करण्यासाठी जे केले ते मला आठवते म्हणून आपण काय केले ते म्हणजे आपण ai घेतले येथे लहान घटक dl लांबी घेतली आहे , जर हा कोन d phi असेल आणि हे लाल अंतर r असेल तर dl सदिश परिमाण समान असेल rd phi ला आणि चुंबकीय क्षेत्र देखील dl सदिशाच्या दिशेने आहे

त्यामुळे b dot dl समान b गुणिले dl जे b गुणिले rd phi आणि चुंबकीय क्षेत्र मी आत्ताच mu naught i ने दोन pi r मध्ये rd phi मोजले आहे जे mu naught i बाय दोन pi मध्ये d phi च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे मी इंटिग्रल v डॉट dl बरोबर mu naught i बाय टू pi इंटिग्रल d phi इंटिग्रल d phi या बिंदूभोवती पूर्ण कोन आहे जो समान आहे टू 2 pi म्हणून हे मला v शून्य i देते तेच आपण इंटिग्रल b डॉट dl साठी हे समीकरण मूल्य मोजण्यासाठी वापरले होते आणि ते mu naught i ला घडते आता ही तार गोलाकार मार्गाच्या केंद्रस्थानी आहे असे गृहीत धरून गणना आहे मी तुम्हाला दाखवू इच्छितो की इंटिग्रलचे हे मूल्य नेहमीच शून्य असते, मी वर्तमान वहन करणाऱ्या कंडक्टरच्या भोवती कितीही मार्ग घेतो, म्हणून मला येथे पुन्हा एक आकृती काढू द्या म्हणजे हा माझा वर्तमान कागदाच्या विमानातून बाहेर पडत आहे. मी या वर्तमान प्रकारच्या कंडक्टरच्या भोवती असा काही अनियंत्रित मार्ग घेतो, म्हणून मी येथे एक आकृती काढण्याचा प्रयत्न करू , उदाहरणार्थ या बिंदूवर uh b वेक्टर या रेषेला लंब आहे ही या बिंदूला मध्यभागी जोडणारी रेषा आहे b वेक्टर सारखी आहे हा आणि dl व्हेक्टर येथे आहे, म्हणून मी या मधोमध असलेला कोन थीटा म्हणून संबोधू दे, म्हणून मी येथे दुसरी रेषा काढू या म्हणजे b dot dlb dot dl म्हणजे bdl बरोबर cos theta theta हा कोन b vector आणि dl व्हेक्टरमध्ये पूरक आहे म्हणून d l सदिश मार्गाच्या बाजूने आहे जो मध्यभागी वायरसह गोलाकार असणे आवश्यक नाही म्हणून dl डॉट b डॉट dl ही bdl cos theta आहे आणि dl cos theta ही लांबी आहे म्हणून dl cos theta ही लांबी आहे आणि जर मी या कोनाला d phi म्हणतो आणि हे अंतर rdl cos theta हे rd phi rd phi च्या बरोबरीचे आहे काय हे अंतर या अंतराच्या गुणाकार d phi च्या कोन आहे आणि ते देखील dl cos theta आहे

त्यामुळे b dot dl हे brd phi शिवाय दुसरे काही बनत नाही, म्हणून या प्रकरणात bi माहित आहे mu naught i द्वारे दोन pi r मध्ये rd phi जेणेकरून मला mu naught i द्वारे दोन pi मध्ये d phi मिळेल

त्यामुळे इंटिग्रल b डॉट dl समान असेल mu naught i बाय टू pi इंटिग्रल d phi जे पुन्हा दोन pi आहे कारण संपूर्ण कोन conv द्वारे झाकलेले आहे phi जे काही नसून mu शून्य आहे i म्हणून जर माझ्याकडे एकीकरणाचा मार्ग असला तरीही जो केंद्रातील वायरसह वर्तुळाकार नसला तरी मी जे दाखवले आहे ते असे आहे की हा अविभाज्य b डॉट dl नेहमी mu शून्य वेळा चालू असतो कंडक्टर जो int च्या या लूपने बंद केलेला आहे एकीकरण म्हणून b आणि dl जरी एकमेकांना समांतर नसले तरी b डॉट dl brd phi असे घडते आणि जेव्हा मी समाकलित करतो तेव्हा मला फक्त mu नॉट मिळतो मी आता काय होईल जर मी असेल तर मी येथे एकत्रीकरणाची दिशा कशी निवडली? असे आहे की ते चुंबकीय क्षेत्राच्या बाजूने असते कारण विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरसाठी माझ्याकडे विद्युतप्रवाह येत असतो, चुंबकीय क्षेत्र हे घड्याळाच्या विरुद्ध असते, मी घड्याळाच्या दिशेने एकीकरण देखील करू शकतो , उदाहरणार्थ, जर माझ्याकडे करंट असेल तर कंडक्टर असा आहे आणि जर माझ्याकडे उलट दिशेने एकत्रीकरणासह असा लूप असेल तर इंटिग्रल b डॉट dl उणे mu शून्य असेल i येथे हे वक्र c दोन वर आहे आणि समान प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर माझ्याकडे c एक सारखा दुसरा मार्ग असल्यास हा अविभाज्य b डॉट dl mu naught i च्या बरोबरीचा आहे,

त्यामुळे ते चुंबकीय क्षेत्राचे समाधान करणाऱ्या दिशेच्या बाजूने असल्यास तुम्ही वर्तमान प्रकारच्या कंडक्टरच्या आजूबाजूला कोणता मार्ग घेत आहात यावर ते अवलंबून आहे . उजव्या हाताचा नियम किंवा उलट दिशा तुमच्याकडे अधिक mu naught i किंवा minus mu naught i असू शकते हे देखील तुम्हाला सांगते की माझ्याकडे फक्त एक कंडक्टर नसेल तर मी प्रत्यक्षात करू शकतो परंतु समजा माझ्याकडे विद्युत प्रवाह वाहून नेणारे एकापेक्षा जास्त कंडक्टर आहेत तर मी असे गृहीत धरू की मी एक विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर असतो i एक दुसरा i टू बरोबर असतो आणि

मी आणखी काही लूप तयार करतो

त्यामुळे इंटिग्रल b डॉट dl इंटिग्रल b वन प्लस b टू डॉट dl सारखा असेल कारण चुंबकीय क्षेत्र सुपरपोझिशन तत्त्व पूर्ण करतात

त्यामुळे एकूण चुंबकीय क्षेत्र कोणताही बिंदू हा i वन मुळे चुंबकीय क्षेत्राची बेरीज आहे आणि i दोन मुळे चुंबकीय क्षेत्र आहे

त्यामुळे हे b वन डॉट dl अधिक इंटिग्रल b दोन डॉट dl शिवाय दुसरे काहीही नाही आणि हे दुसरे काहीही नाही mu नॉट i एक हा वर्तमान आहे कंडक्टर एक आणि अधिक mu शून्य वेळा आय टू द्वारे वाहून नेलेल्या विद्युत् प्रवाहाच्या समान, तर हे mu शून्य वेळा i एक अधिक i दोन याशिवाय दुसरे काही नाही, म्हणून अनेक अनेक प्रवाह निवडून ii काय दर्शवू शकतो ते अविभाज्य आहे b dot dl is equal to mu शून्य वेळा मी येथे संलग्न केले आहे जे मी आता येथे दाखवले आहे की विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरचे काय होते परंतु जे एकत्रीकरणाच्या मार्गाच्या बाहेर असतात

त्यामुळे मी येथे एक उदाहरण घेऊ इच्छितो

त्यामुळे माझ्याकडे येथे वर्तमान प्रकारचा कंडक्टर आहे आणि मी असा मार्ग घेतो, मग आता काय होईल मी येथे एक रेषा काढू देत आहे, म्हणून मी असे म्हणू की हे कोन phi एकाशी संबंधित आहे हे कोन phi दोनशी संबंधित आहे म्हणून अविभाज्य b dot dli ची गणना करणे आवश्यक आहे कृपया लक्षात ठेवा की माझ्याकडे होते आत्ताच तुम्हाला दाखवले आहे की एका अनियंत्रित मार्गासाठी dl cos theta आहे rd phi

त्यामुळे b dot dl हे brd phi शिवाय दुसरे काही नाही

त्यामुळे मला हे integral brd phi मिळेल जे इंटिग्रल म्यू नॉट i बाय टू pi r टू rd phi जे आहे इक्कल टू मु नॉट आय बाय टू पी इंटिग्रल डी फि आर कॅन्सल ऑफ जे आहे म्हणून द्या म्हणजे हे इक्कल टू मु नॉट आय बाय टू पी इंटिग्रल फि वन टू फि टू डी फि प्लस म्हणून मी फी वन टू फी टू बरोबर सी म्हणा एक आणि मग मी परत येतो म्हणून मी इथून जातो येथे या वक्र बाजूने आणि मी या बाजूने परत आलो

त्यामुळे फि टू ते फि वन डी फाई जे काही नाही पण म्यू नॉट आय बाय टू पी फि टू वजा फाई वन प्लस फी वन वजा फी टू जे शून्य इतके अविभाज्य बी डॉट डीएल या बंद मार्गावर जो वर्तमान गतिज कंडक्टरला जोडत नाही तो शून्य होतो

त्यामुळे एकीकरणाच्या लूपच्या बाहेर असलेला कोणताही वर्तमान घटक अविभाज्य b डॉट dl मध्ये योगदान देत नाही आणि म्हणूनच मी असे लिहू शकतो की जर माझ्याकडे एकाधिक प्रवाह असेल तर कंडक्टर घेऊन जाणे म्हणजे मी इंटिग्रल b डॉट dl लिहू शकेन mu naught i स्वारस्य आहे तो अँपिअरचा नियम आहे आता मी काही गोष्टींचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे मी वक्र रेखाटत आहे जे एका समतलतेमध्ये असते आणि एकत्रीकरणाचा मार्ग एकात्मतेचा मार्ग असू शकत नाही विमान

त्यामुळे माझ्याकडे अशाप्रकारे विद्युत प्रवाह वाहून नेणारी वायर असू शकते

त्यामुळे मी यासारखे काही अनियंत्रित मार्ग एकत्रित करू शकेन आणि मला अजूनही म्यू नॉट वेळा मिळतील अर्थातच तो प्लस mu naught i किंवा उणे mu n आहे. मी एकीकरणाची दिशा समाकलित करतो की नाही यावर मी अवलंबून आहे की ते वर्तमान वहन करणाऱ्या कंडक्टरच्या संदर्भात उजव्या हाताच्या नियमाशी सुसंगत आहे की नाही

त्यामुळे माझ्याकडे एक अनियंत्रित मार्ग असू शकतो जो विमानाच्या रेषेत नसू शकतो परंतु मी ज्या आकृत्यांमध्ये आहे येथे वक्र रेखाटणे हे विमानात पडलेले दिसते

त्यामुळे हा एक सामान्य परिणाम आहे म्हणून मी उदाहरणार्थ एक आकृती काढू शकतो ज्यामध्ये मी असे म्हणू शकतो की माझ्याकडे यासारखे विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर असू शकतो. आणि आणखी एक उदाहरणार्थ i थ्री

त्यामुळे माझ्याकडे एकीकरणाचा लूप असू शकतो जो कदाचित याप्रमाणे येण्याच्या मागे जात असेल, जरी हे प्रवाह वक्र नसले तरी विमानात नसलेला प्रवाह आहे ज्यामध्ये मी अजूनही या अविभाज्य व्ही डॉट dl समान आहे आता या प्रकरणात तुम्ही पाहू शकता की ही दिशा या प्रवाहाच्या संदर्भात सकारात्मक दिशेशी संबंधित आहे या मु नॉट i एक वजा i दोन वजा i तीन म्हणून आणि जर माझ्याकडे आणखी एक करिअर असेल तर येथे nt करंट कंडक्टर उदाहरणार्थ i4 i4 या इंटिग्रलमध्ये योगदान देत नाही किंवा मी इलेक्ट्रोस्टॅटिक्समध्ये नमूद केल्याप्रमाणे ते इंटिग्रेशनच्या लूपच्या बाहेर आहे म्हणून मी येथे नमूद केले पाहिजे की प्रत्येक बिंदूवरील चुंबकीय क्षेत्र सर्व विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरद्वारे निर्धारित केले जाते. गॉसच्या नियमातील इलेक्ट्रोस्टॅटिक्स प्रकरणात जसे विद्युत क्षेत्र हे सर्व चार्जेसद्वारे निर्मित विद्युत क्षेत्राद्वारे निर्धारित केले जाते तर बंद पृष्ठभागावरील प्रवाह केवळ आतील शुल्कांवर अवलंबून असते त्याचप्रमाणे कोणत्याही बिंदूवर निर्माण होणारे चुंबकीय क्षेत्र उदाहरणार्थ येथे तयार केलेले चुंबकीय क्षेत्र आहे. विद्युत् प्रवाहामुळे i एक i दोन आणि i तीन आणि i चार पण जेव्हा मी v dot dl समाकलित करतो तेव्हा अभिन्न मूल्याला हातभार लावणारे केवळ तीन प्रवाह या लूपने बंद केलेले असतात

त्यामुळे कृपया हे विसरू नका की कोणत्याही वेळी चुंबकीय क्षेत्रे आहेत अविभाज्य p डॉट dl मध्ये अँपिअरच्या नियमातील सर्व प्रवाहांद्वारे व्युत्पन्न केले जाते फक्त लूप योगदानामध्ये समाविष्ट असलेले प्रवाह te या इंटिग्रल व्हॅल्यूला म्हणून इंटिग्रल v डॉट dl समजा मला एका परिस्थितीत इंटिग्रल b डॉट dl 0 च्या बरोबरीचे आढळले याचा अर्थ चुंबकीय क्षेत्र शून्य आहे असे होत नाही कारण आम्ही आत्ताच पाहिले की इंटिग्रेशनचा लूप वर्तमान वाहक कंडक्टर b बिंदूच्या बाहेर अस्तित्वात आहे का. dl हे शून्य असले तरी प्रत्येक बिंदूवर चुंबकीय क्षेत्र शून्य नसले तरी आता मला तुमच्या विचारासाठी एक समस्या सोडायची आहे, म्हणून मी ते वरून पाहू,

त्यामुळे माझ्याकडे पाच अँपिअरचा विद्युतप्रवाह येत आहे, माझ्याकडे आणखी एक विद्युतप्रवाह आतल्या दिशेने जात आहे. पाच अँपिअर आणखी एक करंट जो माझ्याकडे दहा अँपिअर्स येत आहे, म्हणून मी दोन लूपचा विचार करू या, एक हा एक आणि एक हा एक,

त्यामुळे अविभाज्य बी डॉट डीएल या मार्गांसाठी c एक आणि दोन ड्रॉ पथ ज्यासाठी अविभाज्य b डॉट dl आहे त्याची मूल्ये शोधा जास्तीत जास्त आणि सकारात्मक आणि जास्तीत जास्त आणि नकारात्मक आणि शेवटी दुसरा मार्ग काढा ज्यात इंटिग्रल b डॉट dl चे मूल्य c one पेक्षा जास्त असेल तर तुम्ही c one साठी integral b dot dl आणि wh साठी c दोन ड्रॉ पथ काढा ich इंटिग्रल b डॉट dl कमाल आणि सकारात्मक आणि जास्तीत जास्त नकारात्मक आहे आणि नंतर तुम्ही आधीपासून पथ c साठी गणना केली आहे एक दुसरी आकृती काढा दुसरा वक्र ज्यासाठी b डॉट dl चे अविभाज्य मूल्य c1 सारखे आहे म्हणून या समस्येवर काही विचार करा आणि हे तुम्हाला अँपिअरच्या कायद्याचा वापर अधिक चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यास मदत करेल ठीक आहे,

त्यामुळे मला काही विशिष्ट परिस्थितींसाठी अँपिअरचा कायदा लागू करायचा आहे आणि जसे आम्ही गॉसच्या कायद्यासाठी गॉसच्या कायद्यासाठी केले तसेच आम्ही गॉसचा नियम मिळवला आणि आता चार्ज केलेल्या वितरणापेक्षा इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्डची गणना करण्यासाठी गॉसचा नियम लागू केला. लक्षात ठेवा की आम्हाला गॉसचा नियम आढळला तो नेहमी वैध असतो तो काही विशिष्ट परिस्थितींमध्ये उपयुक्त असतो जेथे सममिती असते कारण सममितीय परिस्थितीत मी गॉसच्या नियमातील अविभाज्य भागातून विद्युत क्षेत्र काढू शकतो आणि

त्यामुळे मला येथे विद्युत क्षेत्र वितरणाची गणना करण्यात मदत होईल. कायदा नेहमी वैध असतो अँपिअर कायदा जेव्हा जेव्हा मी काही सममितीने अविभाज्य बाहेरील चुंबकीय क्षेत्र घेऊ शकतो तेव्हा उपयुक्त असतो तर्क करा आणि चुंबकीय क्षेत्राची गणना करण्यासाठी त्याचा वापर करा म्हणून आम्ही काही उदाहरणे पाहण्यास सुरुवात करू जे मला पहिले उदाहरण पहायचे आहे ते एक असीम लांब आणि सरळ विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर आहे

त्यामुळे हा माझा सध्याचा वर्तमान कंडक्टर आहे आता माझ्या लक्षात आलेली पहिली गोष्ट सममितीमुळे आहे चुंबकीय क्षेत्र z या अंतरावर अवलंबून असू

शकत नाही ते येथे सारखेच असले पाहिजे येथे सर्वत्र ते अमर्याद लांब वायर आहे ते या कोनावर अवलंबून नाही कारण जर तुमच्याकडे विद्युत प्रवाहाचा प्रकार असेल तर हा बिंदू या बिंदूवर सारखाच आहे, म्हणजे ते आहे समान असण्यासाठी त्यात कोणीय अवलंबित्व असू शकत नाही फक्त अवलंबित्व असू शकते ते म्हणजे अर अवलंबन जे इथून अंतर आहे आणि चुंबकीय क्षेत्र जरी चुंबकीय क्षेत्राचे आर अवलंबन असले तरी त्यात तीन घटक आहेत त्यात तीन घटक असू शकतात या घटकामध्ये हा घटक असू शकतो आणि त्यात लंब घटक वायरच्या समांतर घटक वायरला लंब असलेला घटक असू शकतो e आणि इतर दिशेने वायरला समांतर असलेला एक घटक आता मी बायो सर्व्हर कायद्याच्या दृष्टीने विचार करू शकतो आणि पाहू शकतो की जर माझ्याकडे वायरच्या बाजूने कोणतेही वर्तमान घटक असतील तर एक चुंबकीय क्षेत्र तयार करेल जे या दिशेने असेल तर त्यात कोणताही घटक नाही. हा विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर या दिशेने किंवा या दिशेने कधीही कोणतेही चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करेल कारण कृपया लक्षात ठेवा की चुंबकीय क्षेत्राची दिशा आहे म्हणून हा dl सदिश आहे आणि हा r वेक्टर म्हणजे dl क्रॉस r चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेने जो नेहमी dl आणि लंब असतो r व्हेक्टर म्हणून ते असे असते म्हणून चुंबकीय क्षेत्र हे अझिमुथल असणे आवश्यक आहे म्हणून मी माझ्या वर्तमान वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरमध्ये वरच्या बाजूने पाहिले तर चुंबकीय क्षेत्रामध्ये फक्त हा घटक असू शकतो परंतु जर माझ्याकडे चुंबकीय क्षेत्र असेल तर येथे फक्त असे असू शकते हे येथे असे असेल आता मी काही सममिती युक्तिवाद देखील वापरू शकतो हे दाखवण्यासाठी की चुंबकीय क्षेत्रामध्ये हा घटक असू शकत नाही परंतु येथे मी फक्त वापरत आहे चुंबकीय क्षेत्र जे काही अस्तित्वात आहे ते या दिशेने असले पाहिजे हे पटवून देण्यासाठी एक जैवविविध कायदा आता मला चुंबकीय क्षेत्राची दिशा कळली आणि चुंबकीय क्षेत्र या कोनावर अवलंबून नाही हे समजल्यानंतर मी हे समीकरण वापरणार आहे. तर हा माझा बायोस अँपिअरचा नियम आहे म्हणून मी काय करू या वायरच्या भोवती मी एक वर्तुळाकार मार्ग घेतो ज्याच्या मध्यभागी वायर r अंतरावर आहे म्हणून लक्षात ठेवा प्रत्येक बिंदूवर dl असा आहे आणि b देखील असा आहे

त्यामुळे कोणत्याही बिंदूवर b dl व्हेक्टरला समांतर आहे आणि म्हणून b dot dl हे bdl या बिंदूवर bdl सारखे काही नाही b या बिंदूवर dl असे आहे b या dl सारखे आहे म्हणून मी कृपया लक्षात ठेवा की या एकत्रीकरणासाठी मी कोणतेही निवडू शकतो गॉसियन पृष्ठभागाप्रमाणेच मार्ग मी कोणताही गॉशियन पृष्ठभाग निवडू शकतो मी या एकात्मतेमध्ये मला हवा असलेला कोणताही वक्र निवडू शकतो म्हणून माझी निवड वायरभोवती एक वर्तुळाकार मार्ग आहे ज्यामध्ये मध्यभागी एक वायर आहे जेणेकरुन ती मला डाव्या बाजूला एकत्रित करण्यास मदत करेल आणि d काय आहे l So dl उदाहरणार्थ जर हा कोन d phi असेल आणि हा rdl असेल तर rd phi असेल तर b डॉट dl हा brd phi आहे आणि म्हणून अँपिअरचा नियम मला अविभाज्य देतो b डॉट dl हा वर्तमान संलग्नित करंटच्या मु शून्य पट आहे जो फक्त आहे विद्युत प्रवाह मी कंडक्टरद्वारे वाहून नेला आहे जो mu naught आहे

त्यामुळे हे काहीच नाही पण integral brd phi is equal to mu naught i आता b phi b पेक्षा स्वतंत्र आहे इथे इथे इथे सगळीकडे b समान आहे कारण मी घेत आहे या y सह एक वर्तुळाकार मार्ग मध्यभागी आहे

त्यामुळे b येथे b येथे सर्वत्र समान आहे

त्यामुळे मी b integral मधून बाहेर काढू शकतो आणि अर्थात r phi वर अवलंबून नाही म्हणून b अविभाज्य आहेत d phi mu naught i जे br इंटिग्रलशिवाय दुसरे काहीही नाही d phi हा या बिंदूवर वर्तुळाने जोडलेला एकूण कोन आहे जो दोन pi आहे

त्यामुळे दोन pi समान आहे mu शून्य i

त्यामुळे मला मिळालेले चुंबकीय क्षेत्र हे mu naught i पूर्वीसारखेच आहे

त्यामुळे अँपिअरचा नियम सारखा आहे, तरी कृपया लक्षात ठेवा की मला अँपिअरचा नियम मिळाला आहे चुंबकीय फाय मिळवून कायदा eld infinitely long current वाहक कंडक्टरमुळे mag ampere चा नियम हा एक अतिशय सामान्य कायदा आहे तो सर्व परिस्थितींसाठी वैध आहे आणि मी पुन्हा ampers कायदा वापरून फील्डची गणना करत आहे कारण विद्युत वाहक असीम दीर्घ प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर आणि मर्यादित दीर्घ विद्युत प्रवाहामुळे वाहक कंडक्टर मी काही सममिती युक्तिवाद वापरू शकतो b वेक्टरची दिशा अभिमुखता शोधण्यासाठी आणि b वेक्टरचे वायरच्या अंतरावरील अवलंबित्व वायरच्या बाजूने कोन आणि वायर इत्यादिच्या संदर्भात हे सर्व मी दोन सममिती युक्तिवाद करू शकतो. शोधून काढा आणि मग मी एकीकरणाचा एक योग्य मार्ग निवडतो जो मला इंटिग्रलमधून b बाहेर काढण्यास मदत करेल हेच मी केले आहे म्हणून मी वायरभोवती गोलाकार मार्ग घेतला आहे जर मी काही अनियंत्रित मार्ग घेतला तर मी सक्षम होणार नाही हे करा म्हणजे मी एक योग्य मार्ग निवडणे आवश्यक आहे आणि एकात्मतेचा विवेकपूर्ण मार्ग निवडला आहे आणि येथे माझा कालावधी विवेकपूर्णपणे निवडलेला मार्ग म्हणजे टी भोवती गोलाकार मार्ग आहे तो वायर आणि कारण मी निवडला आहे की भाग b प्रत्येक बिंदूवर dl ला समांतर असेल

त्यामुळे मी b डॉट dl brd phi असे लिहू शकतो आणि b हा phi पेक्षा स्वतंत्र आहे म्हणून मी b पूर्णांकातून बाहेर काढू शकलो नाही. हे जर b हे phi चे फंक्शन असेल तर मी b ला इंटिग्रलमधून बाहेर काढू शकतो आणि ताबडतोब एकत्र करू शकतो आणि चुंबकीय क्षेत्र मिळवू शकतो जेणेकरून ते एक अतिशय मनोरंजक उदाहरण आहे जे मला सांगते की अमर्याद लांब विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरचे चुंबकीय क्षेत्र काहीही नाही पण b is equal to mu naught i by two pi r जे आम्ही आधी बायो सर्व्हर कायद्याचा वापर करून मिळवले होते आता मला तुम्हाला आणखी एक उदाहरण घ्यायचे आहे ah विद्युत प्रवाह वर्तुळाकार क्रॉस सेक्शनच्या दंडगोलाकार वायरच्या क्रॉस विभागात समान रीतीने वितरीत केला जातो आणि अनंत लांब तर असे काहीतरी माझ्याकडे जाड विद्युत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर आहे त्याचा प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरमध्ये अशा प्रकारे वाहत आहे, म्हणून मी त्रिज्या r आहे असे गृहीत धरू,

त्यामुळे वरचे दृश्य यासारखे दिसेल वर्तुळाकार वायर आहे

त्यामुळे प्रत्येक बिंदूवर समान रीतीने विद्युतप्रवाह माझ्या दिशेने वाहत आहे आणि म्हणून मला याचे चुंबकीय क्षेत्र वायरच्या आत आणि वायरच्या बाहेरही शोधावे लागेल आता मी अमर्याद लांब पातळ करंटसाठी समान युक्तिवाद वापरू शकतो. गतिज वाहक आणि म्हणा की चुंबकीय क्षेत्र या स्थितीवर अवलंबून असू शकत नाही कारण अमर्यादपणे लांब आहे

त्यामुळे हा बिंदू हा बिंदू हा बिंदू हा बिंदू हे सर्व बिंदू अगदी समतुल्य आहेत म्हणून चुंबकीय क्षेत्र या निर्देशांकावर अवलंबून असू शकत नाही कारण ते वर्तुळाकाराचा दंडगोलाकार क्रॉस सेक्शन आहे क्रॉस सेक्शन वायर मॅग्नेटिक फील्डमध्ये फि डिपेंडन्स आणि कोनावर अवलंबन असू शकत नाही म्हणजे फंक्शन अँगलमध्ये ते सर्वत्र सारखेच असेल जर मी ठराविक अंतर घेतले आणि वर्तुळाच्या कोणत्याही बिंदूवर चुंबकीय क्षेत्राची गणना केली तर ते समान असले पाहिजे. कारण या बिंदूमध्ये या बिंदूमध्ये कोणताही फरक नाही म्हणून ते असणे आवश्यक आहे ते अग्नि अवलंबन इतके मोठे असू शकत नाही etic फील्डमध्ये फक्त r अवलंबन असू शकते त्रिज्या वायरच्या मध्यभागी असलेले अंतर ते फक्त r वर अवलंबून असू शकते आता मला जे सापडले आहे ते आहे कारण मी याला दिशेने जाणारे पातळ प्रवाह घटक मोठ्या संख्येने मानू शकतो आपण सर्व एक चुंबकीय क्षेत्र तयार करू जे अझीमुथल आहे आणि जे या दिशेला आहे आणि मी याचा वापर सध्याच्या गतिज कंडक्टरच्या चुंबकीय क्षेत्राची गणना करण्यासाठी ताबडतोब करू शकतो, म्हणून हा अँपिअरचा नियम मला सांगतो की v dot tl mu zero i enclosed असेल तर हे माझे वर्तमान वर्तमान कंडक्टर आहे स्पष्ट ri त्रिज्या r च्या आत एक मार्ग घ्या आता समान वितर्क सममिती युक्तिवादांद्वारे कोणीही दर्शवू शकतो की चुंबकीय क्षेत्र या अझिमुथल दिशेच्या बाजूने असणे आवश्यक आहे जी दिशा आहे जी भोवती गोलाकार मार्गाला स्पर्श करते मध्यभागी म्हणून जर मी मार्ग काढला तर हा मार्ग अविभाज्य v डॉट dl समान आहे mu शून्य गुणा मी संलग्न आहे आता माझ्याकडे एकूण विद्युत प्रवाह आहे मी एका क्षेत्रातून जात आहे r स्क्वेअरने वायरचे एकूण y क्षेत्रफळ pi r चौरस आहे आणि विद्युत प्रवाह वायरवर समान रीतीने वितरीत केला जातो म्हणून विद्युत प्रवाह i हा क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र i pi r

स्क्वेअरच्या वायरवर वाहून नेला जातो म्हणून मी काय म्हणतात ते परिभाषित करू शकतो विद्युतप्रवाह घनता जी प्रति युनिट क्षेत्रफळ आहे जी pi r चौरसाने i आहे म्हणून जर तुम्ही वायरला लंब एक एकक क्षेत्र घेतले तर मला एक विद्युतप्रवाह सापडेल जो i pi r चौकोनातून जात आहे
त्यामुळे c one मार्गाने बंद केलेला प्रवाह समान आहे c च्या क्षेत्रफळातील वर्तमान घनता म्हणजे i द्वारे pi r वर्गात pi r चौकोन i pi r वर्गाने pi r चौरसाने गुणाकार केलेली वर्तमान घनता ही गोलाकार मार्गाने बंद केलेल्या या क्षेत्रफळाने गुणाकार केली आहे आणि मला हे मिळते
त्यामुळे वर्तमान संलग्न आहे मी r वर्गाने r चौरस आहे ठीक आहे म्हणून वर्तमान संलग्न आहे i पटीने लहान r चौरस द्वारे भांडवल r चौरस आता मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे सममिती युक्तिवाद मला सांगतात की चुंबकीय क्षेत्र वर्तुळाकार पृथ्वीच्या कमानीच्या बाजूने या दिशेने आहे म्हणून b डॉट डीएल काहीही होणार नाही g काहीही नसून b इंटिग्रल b डॉट dl पुन्हा इंटिग्रल brd phi बरोबर असेल आणि b हा कोनापासून स्वतंत्र असल्यामुळे वेगवेगळ्या कोनात प्रत्येक बिंदूवर सारखाच असतो हे b गुणा r गुणा अविभाज्य d phi शिवाय दुसरे काहीही नाही जे b गुणा शिवाय दुसरे काहीही नाही r गुणिले दोन pi म्हणून मी वापरत आहे कायदा b गुणिले r गुणिले दोन pi जो समान आहे mu शून्य वेळा i संलग्न जो समान आहे mu naught ir चौरस बाय कॅपिटल r स्क्वेअर म्हणून हे मला सांगते b is equal to mu naught ir स्क्वेअर by r वर्ग एक बाय टू pi r मध्ये r जो mu naught i r मध्ये 2 pi r स्क्वेअर व्यतिरिक्त काहीही नाही
त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र आता लहान r च्या प्रमाणात आहे r मध्ये mu naught ir by two pi r स्क्वेअर सारखे अवलंबन आहे
त्यामुळे r वर चुंबकीय क्षेत्र चुंबकीय क्षेत्र शून्याच्या बरोबरीचे आहे चुंबकीय क्षेत्र शून्य आहे चुंबकीय क्षेत्र वाढते जसे तुम्ही केंद्रापासून दूर जाता आणि हे केवळ वैध आहे हे सूत्र कंडक्टरच्या आत असलेल्या मार्गासाठी वैध आहे म्हणजे तो लहान भाग c एक आहे म्हणजे r पेक्षा कमी आहे कारण आमचा मार्ग आत आहे कंडक्टर आता कंडक्टरच्या बाहेरच्या मार्गाचे काय होते जे r पेक्षा मोठे आहे
त्यामुळे माझा कंडक्टर r आणि मी बाहेर एक वर्तुळाकार मार्ग घेऊ शकतो
त्यामुळे करंट दोन माझ्या दिशेने येत आहेत आता समान युक्तिवाद मला सांगतात की चुंबकीय क्षेत्र आवश्यक आहे या वर्तुळाकार मार्गाच्या दिशेच्या बाजूने रहा कारण वर्तुळाकार मार्गाच्या मध्यभागी हा बिंदू आहे
त्यामुळे वर्तुळाकार मार्गाच्या बाजूने असलेले चुंबकीय क्षेत्र जे मला पुन्हा अविभाज्य b डॉट dl सांगते ते अविभाज्य brd phi बरोबर आहे जे ah b गुणा r गुणा अविभाज्य आहे d phi जे दोन pi b गुणिले r च्या बरोबरीचे आहे आणि जे वर्तमान संलग्न आहे ते काहीही नाही परंतु कंडक्टरद्वारे वाहून घेतलेला एकूण विद्युत प्रवाह म्हणजे मला दोन pi br मिळते mu naught i किंवा b समान mu naught i by two pi. r आणि हे विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या लोखंडाच्या विद्युत् प्रवाह वाहकाने निर्माण केलेल्या चुंबकीय क्षेत्रासारखेच आहे ,
त्यामुळे ते कंडक्टरच्या बाहेरील कंडक्टरच्या आकारावर अवलंबून नसते , चुंबकीय क्षेत्र म्हणजे संपूर्ण विद्युतप्रवाह p होता. चालू वर्तमान कंडक्टरच्या मध्यभागी assing म्हणून मला येथे दोन अभिव्यक्ती मिळाली आहेत म्हणून मी ते लिहू या म्हणजे b समान आहे mu naught i by two pi r चौरस r किंवा r पेक्षा कमी आहे mu naught i by two pi r साठी r पेक्षा मोठे लक्षात आले की v at r या समीकरणातून mu naught i by two pi r आहे आणि या समीकरणाप्रमाणे b येथे r समान आहे म्हणून चुंबकीय क्षेत्र सीमा ओलांडून सतत चालू आहे म्हणून जर i येथे एक आकृती काढा म्हणजे हा माझा वर्तमान वर्तमान कंडक्टर आहे म्हणून हा r आहे म्हणून हे सूत्र चुंबकीय क्षेत्र पहा r बरोबर 0 आहे 0. म्हणून हे चुंबकीय क्षेत्र येथे r सह रेषीय वाढते म्हणून ते पॉइंट कॅपिटलपर्यंत असे जाते r आणि नंतर ते 1 ने r कमी होते म्हणून जर हे 0 ते r असेल तर चुंबकीय क्षेत्र रेषीयरित्या वाढते, ही बाहेरील काही स्थिर त्रुटी आहे आणि नंतर ती वायरच्या बाहेर 1 बाय r आहे आणि
त्यामुळे विद्युत प्रवाहाचे वितरण चुंबकीय क्षेत्र आहे. त्रिज्या r आणि दिशात्मक मॅग्नेचा वाहक tic फील्ड फक्त उजव्या हाताच्या स्क्रूचा नियम पाहून आणि दिशा शोधून मिळवता येते आणि या प्रकरणात दिशा म्हणजे जर विद्युत प्रवाह माझ्या दिशेने येत असेल तर चुंबकीय क्षेत्राची दिशा घड्याळाच्या विरुद्ध आहे आता आपण दुसरे उदाहरण पाहू इच्छितो. कोएक्सियल कंडक्टर म्हणून समस्या खालीलप्रमाणे आहे म्हणून माझ्याकडे येथे एक कंडक्टर आहे आणि दुसरा जो बाहेर आहे
त्यामुळे हा विद्युत प्रवाह या कंडक्टरमध्ये असा वाहतो आणि विद्युत प्रवाह मागे वाहतो आणि हा संपर्क बाहेर असतो
त्यामुळे क्रॉस सेक्शन असे काहीतरी दिसेल
त्यामुळे प्रवाह आहे प्रवाह माझ्याकडे येत आहे उदाहरणार्थ येथे आणि सध्या माझ्यापासून दूर वाहत आहे येथे तो सिलेंडरमध्ये समान प्रवाह वितरीत केला जातो म्हणून एक करंट डोळा येथून वाहतो आणि येथून परत वाहतो तो समाक्षीय वाहक आहे कारण तेथे दोन कंडक्टर आहेत एक समाक्षीय वाहक आहे ही बाजू बाह्य दंडगोलाकार कंडक्टरच्या अक्षावर आहे
त्यामुळे आता चुंबकीय क्षेत्र काय आहे कृपया लक्षात घ्या की आगा सममितीमुळे चुंबकीय क्षेत्र कंडक्टरच्या बाजूने या स्थितीवर अवलंबून असू शकत नाही, ते कोनावर अवलंबून असू शकत नाही म्हणून ते या कोनाच्या सर्व बिंदूंवर समान असले पाहिजेत, येथून अंतर कोठे आहे ते फक्त r अवलंबन असू शकते तुमच्याकडे फक्त r अवलंबन आहे आणि माझे उद्दिष्ट a आणि b त्रिज्या बिंदूंमधील चुंबकीय क्षेत्र शोधणे आहे, मग आता मी काय करू मी एकीकरणाचा मार्ग स्वीकारतो म्हणून हा माझा आतील कंडक्टर आहे जो बाहेरील कंडक्टर आहे येथे विद्युत प्रवाह दिशेने येत आहे. मी येथे आहे म्हणून येथे माझ्यापासून दूर आहे आणि मध्यवर्ती कंडक्टर माझ्या दिशेने आहे म्हणून मी आता येथे एक वर्तुळाकार मार्ग घेतो कारण आपण येथे पाहू शकता की हा प्रवाह या मार्गाने बंद केलेला नाही म्हणून अविभाज्य b डॉट dl काही नाही परंतु mu शून्य आहे आतील कंडक्टरद्वारे वाहून नेलेला विद्युत् प्रवाह किंवा बाह्य कंडक्टरद्वारे वर्तमान वाहकाद्वारे वाहून नेला जातो परंतु त्यात फक्त एक i आहे आणि सममितीमुळे तुम्ही दर्शवू शकता की हे b मध्ये दोन pi r आहे आणि चुंबकीय क्षेत्र mu naught i आहे 2 pi r द्वारे हे r साठी b पेक्षा कमी आहे म्हणून ही त्रिज्या आहे ही त्रिज्या b आहे आता मी ते सोडतो तुम्हाला बाहेरील चुंबकीय क्षेत्र काय आहे हे शोधायचे आहे म्हणून या बिंदूवर उदाहरणार्थ कोएक्सियल कंडक्टरच्या बाहेर चुंबकीय क्षेत्र काय आहे म्हणून मी तुमच्यासोबत सोडतो, कृपया अँपिअरचा नियम वापरण्याचा प्रयत्न करा आणि कोएक्सियल कंडक्टर जोडीच्या बाहेर चुंबकीय क्षेत्र काय आहे हे जाणून घेण्यासाठी ही एक मनोरंजक समस्या आहे आणि तुम्ही याचे कौतुक कराल की कोएक्सियल कंडक्टर अनेक इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगांमध्ये वापरले जातात आणि या इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचे अतिशय महत्वाचे घटक आहेत आता मला दुसरे उपकरण पहायचे आहे जे एक अतिशय महत्वाचे उपकरण आहे दुसरे उदाहरण solenoid solenoid हे असे उपकरण आहे ज्यामध्ये सामान्यतः स्ट्रक्चरल क्रॉस सेक्शन असते आणि त्याभोवती विद्युत प्रवाह वाहून नेणारी वायर असते
त्यामुळे मला एक काढू दे की हे कॉइलसारखे आहेत हे सहसा खूप जवळून बांधलेले कॉइल असतात आणि मला एकतर वरच्या दिशेने किंवा खाली वाहणारा प्रवाह असू शकतो nwards, उदाहरणार्थ, माझ्याकडे एक विद्युतप्रवाह असू शकतो जो येथे खाली वाहत आहे, म्हणून ही वायर जी येथून येते ती आजूबाजूला जाते आणि शेवटी येथून बाहेर येते, म्हणून हे विद्युत प्रवाह वाहून नेणारे प्रवाह समान प्रवाह सर्व तारांमधून जात आहेत म्हणून मी एक लांब वायर घ्या आणि ती सिलेंडरभोवती अगदी घट्ट बांधून ठेवलेल्या सेल वायर्सभोवती गुंडाळा आणि याला सोलेनॉइड म्हणतात आणि याचा वापर चुंबकीय क्षेत्र मजबूत चुंबकीय क्षेत्र तयार करण्यासाठी केला जातो आणि सामान्यत: आपण प्रति युनिट लांबीच्या वळणांची संख्या परिभाषित करतो म्हणजे मी ए. याची लहान लांबी एकक लांबी आणि वळणांच्या संख्येची गणना करा म्हणजे ते एक प्रमाण आहे जे मला माहित आहे जे मला माहित असणे आवश्यक आहे कारण ते परिभाषित केले जाईल कारण आपण चुंबकीय क्षेत्र पाहू शकतो म्हणून जर ते जवळून बांधलेले असेल तर प्रत्येक जण एक आहे. वर्तुळाकार लूप प्रत्यक्षात स्ट्रक्चरल लूप हेलिक्स प्रमाणेच जात आहेत परंतु जर ते खूप जवळून बांधलेले असतील तर मी असे गृहीत धरू शकतो की प्रत्येक वळण एक बंद लूप आहे आणि टी. हे लूप हे सर्व प्रवाह वाहून नेणारे आहेत आणि सर्व लूप समान प्रवाह वाहून नेत आहेत,

त्यामुळे याद्वारे निर्माण होणारे चुंबकीय क्षेत्र काय आहे हे शोधणे ही माझी समस्या आहे आणि मला एक अमर्याद लांबीचा सोलनॉइड इन्फिनिटी लॉग घ्यायचा आहे, याचा अर्थ असा होतो की जर त्रिज्या a आहे आणि लांबी ll आहे ती a पेक्षा खूप मोठी आहे
त्यामुळे माझ्या घनतेची लांबी मितीय सोलनॉइडच्या तुलनेत खूप मोठी आहे म्हणून जर माझ्याकडे सोलेनॉइड असेल तर मी मध्यभागी कुठेतरी शोधत आहे जेणेकरून परिणाम प्रभावीपणे होण्यासाठी फक्त लक्षात ठेवा एका कॅपेसिटरमध्ये आम्हाला समान समस्या आली होती आमच्याकडे मर्यादित आकाराच्या प्लेट्ससह एक कॅपेसिटर होता आणि आम्ही असे गृहीत धरले की प्लेट्स अमर्यादित आहेत अन्यथा मला काही अंतिम परिणाम पहावे लागतील आणि येथे म्हणून मी स्वत: ला एंड इफेक्ट्सचा त्रास देऊ नये. माझ्याकडे अमर्यादपणे लांब सॉलेनॉइड आहे आणि मला सॉलनॉइडमध्ये चुंबकीय क्षेत्र शोधायचे आहे म्हणून मला अँपिअरचा नियम वापरायचा आहे म्हणून हा कायदा वापरण्यासाठी मला हे शोधले पाहिजे की काय समन्वय कोणत्या समांतरावर अवलंबून असेल ates आणि b ची दिशा काय असेल तर आह मला येथे सोलनॉइड काढू द्या म्हणजे हे माझे सोलनॉइड आहे आता प्रथम मी यासारखा पृष्ठभाग घेतो आता प्रथम लक्षात येण्यासारखी गोष्ट म्हणजे पुन्हा चुंबकीय क्षेत्राच्या अमर्याद लांबीमुळे त्याचे अवलंबित्व असू शकत नाही या कोऑर्डिनेटवर या बाजूने प्रत्येक बिंदू सारखाच असला पाहिजे आणि तो अँझिमुथली सममितीय असल्यामुळे मी असे गृहीत धरत आहे की ते अगदी जवळून बांधलेले कॉइल आहे, त्यात सूक्ष्म अवलंबित्व असू शकत नाही, जर अजिबात ते फक्त r वर अवलंबन ठेवू शकत नाही तर ते अजिबात करू शकत नाही. z वर अवलंबित्व आहे ते phi वर अवलंबून असू शकत नाही म्हणून मला असा पृष्ठभाग घेऊ द्या म्हणजे हा सर्वात वरचा पृष्ठभाग आहे म्हणून हा पृष्ठभाग कापत आहे आणि हा बंद पृष्ठभाग आहे आणि मला माहित आहे की चुंबकीय क्षेत्र हे समीकरण स्थिर नियमाचे समाधान करते चुंबकीय क्षेत्रासाठी b dot da बरोबर 0 आहे ठीक आहे,
त्यामुळे येथे माझा खालचा पृष्ठभाग आहे आणि वरचा पृष्ठभाग येथे आहे, म्हणून मी याला s 1 हा s 2 म्हणू. आता कृपया लक्षात घ्या की या पृष्ठभागाचे सामान्य thi सारखे आहे. s आणि पृष्ठभागाचा सामान्य असा आहे की तो या पृष्ठभागावरील da सदिश तो या पृष्ठभागावर वाइंड अप करत आहे पृष्ठभागावरील da वेक्टर खाली निर्देशित करत आहे लक्षात ठेवा गॉसचा नियम लक्षात ठेवा जेव्हा तुम्ही असे एकत्रीकरण करता तेव्हा da vector हा बाह्य सामान्य असलेला क्षेत्रीय सदिश आहे.
त्यामुळे येथे डा वेक्टर वरच्या दिशेने दा वेक्टर येथे खालच्या दिशेने आहे चुंबकीय क्षेत्र या अंतरापेक्षा स्वतंत्र आहे
त्यामुळे तुम्ही लगेच समजू शकता की वरच्या पृष्ठभागावरून बाहेर पडणारा प्रवाह खालच्या पृष्ठभागावरून आत प्रवेश करणाऱ्या प्रवाहासारखाच असला पाहिजे कारण सामान्य लक्षात ठेवा विरुद्ध दिशेने असतात
त्यामुळे जर चुंबकीय क्षेत्र वरच्या दिशेने निर्देशित होत असेल तर जेवढा प्रवाह येथे प्रवेश करत आहे तितकाच प्रवाह येथे बाहेर पडत आहे कारण येथे आणि येथे चुंबकीय क्षेत्र समान आहेत म्हणून त्यांना एकमेकांना रद्द करावे लागेल म्हणून अविभाज्य क्षेत्र s one आणि s दोन वर फक्त रद्द करा मग चुंबकीय क्षेत्र खालच्या दिशेने किंवा वरच्या दिशेने किंवा कोणताही कोन दर्शवत आहे कारण या स्थितीवर कोणतेही अवलंबून नाही जेवढा प्रवाह खालच्या पृष्ठभागातून आत जातो किंवा सोडतो तितकाच वरच्या पृष्ठभागातून बाहेर पडतो किंवा प्रवेश करतो म्हणून फक्त अविभाज्य भाग s3 पेक्षा जास्त असेल आणि कारण दिशेला चुंबकीय क्षेत्राचे कोणतेही अवलंबित्व नसते म्हणून मी उदाहरणार्थ कॉल केल्यास समजा मला येथे वरच्या पृष्ठभागाकडे पाहू द्या म्हणजे हा माझा सोलेनॉइड आहे आणि मी हा असा मार्ग घेत आहे, हा माझा पृष्ठभागाचा भाग आहे म्हणून ही आर कॅप दिशा आहे सामान्य येथे अशी आहे त्यामुळे मला b डॉट मिळेल dl
So dl
So da
So da vector da vector सुद्धा त्याच दिशेने आहे
त्यामुळे हा b डॉट b मध्ये br मध्ये da असेल तर br हा घटक da समान घटक आहे
त्यामुळे या टप्प्यावर a is da असा आहे आणि br आहे ही दिशा
त्यामुळे या बिंदूवर da येथे आहे आणि br ही दिशा आहे आणि br यापासून स्वतंत्र आहे
त्यामुळे मला जे मिळेल ते br अविभाज्य आहे आह माफ करा अविभाज्य da वर पृष्ठभाग s तीन हे शून्य असेल म्हणजे br दोन pi r मध्ये असेल जे ही लांबी l याचा अर्थ b r हे शून्याच्या बरोबरीचे आहे चुंबकीय क्षेत्राचा कोणताही रेडियल घटक असू शकत नाही चुंबकीय क्षेत्रामध्ये सोलनॉइडपासून दूर निर्देशित करणारा घटक असू शकत नाही म्हणून मी चुंबकीय क्षेत्रासाठी गॉसचा नियम वापरला आहे हे दाखवण्यासाठी की चुंबकीय क्षेत्रामध्ये सोलोनॉइडसाठी रेडियल घटक असू शकत नाही क्लोजली बाऊंड अनंत लांब सोलेनॉइड कृपया लक्षात ठेवा मी अनंत लांब क्लोजली बाऊंड सोलेनॉइडसाठी चुंबकीय क्षेत्र मोजत आहे आता मला दुसरे इंटिग्रेशन घेऊ द्या म्हणजे हे माझे सोलेनोइड आहे आणि मी असा गोलाकार मार्ग घेतो आणि मला हे समीकरण वापरायचे आहे अँपिअरचा नियम म्हणून मी वरच्या बाजूने पाहिले तर ते माझे सोलेनॉइड आहे आणि मी असा गोलाकार मार्ग घेत आहे, आता तो सोलेनोइड आहे ठीक आहे की सोलेनोइड आहे आणि माझा मार्ग असा आहे आणि हा आता आहे कारण माझा मार्ग असा आहे याला मी घटक b5 म्हटले तर हा d phi b phi हा चुंबकीय क्षेत्राचा phi घटक आहे जो n वर्तुळाच्या स्पर्शिकेच्या बाजूने असलेला अझीमुथल घटक आहे कृपया लक्षात घ्या की माझ्या सोलनॉइडमध्ये मी खूप घट्ट बांधलेले सोलेनॉइड गृहीत धरत आहे,
त्यामुळे कॉइल प्रत्येकी याप्रमाणे आहे,
त्यामुळे माझा वक्र माझा वक्र असा आहे आणि जर तुम्ही या वक्रकडे पाहिले तर या मार्गामध्ये प्रवेश किंवा सोडताना कोणताही विद्युतप्रवाह नाही. येथे आत पडलेले आहे आणि इतर प्रवाह अजिबात मार्ग ओलांडत नाहीत तेथे निव्वळ प्रवाह आहे जो या मार्गामध्ये प्रवेश करत आहे किंवा सोडत आहे वर्तुळाकार मार्ग जो लंब आहे सोलेनॉइड सोलेनोइड आता असा आहे आणि माझा मार्ग असा आहे
त्यामुळे उजव्या बाजूचा प्रवाह प्रवेश करतो शून्य असेल आणि एकीकरण या वक्राच्या बाजूने असल्यामुळे मला b phi दोन pi r मध्ये मिळेल दोन pi r शून्य बरोबर असणे आवश्यक आहे r हा वर्तुळाचा घेर आहे म्हणून b बिंदू dl हा b phi मध्ये rd phi होतो आणि मला b phi dr मिळेल याचा अर्थ असा होतो की तेथे कोणताही अझिमुथल घटक असू शकत नाही असा कोणताही घटक असू शकत नाही जो जर सोलनॉइड यासारखा असेल तर मी तुम्हाला दाखवले की यासारखे चुंबकीय क्षेत्राचा कोणताही घटक असू शकत नाही. या दिशेने कोणतेही चुंबकीय क्षेत्र घटक नसावेत त्यामुळे तुम्हाला यासारखे चुंबकीय क्षेत्र घटक कळू शकतात खरे तर तुम्ही वास्तविक घटकांसह बायोसेव्हर क्लॉ वापरू शकता विविध दिशांना सममिती वापरून पुन्हा शोधून काढण्यासाठी तुम्हाला शेवटी चुंबकीय क्षेत्र असणे आवश्यक आहे. घटक vz घटक म्हणून z अक्ष आता असा आहे म्हणून सोलेनॉइडसाठी त्यात यासारखे घटक असू शकत नाहीत त्यासारखे घटक असू शकत नाहीत क्षमस्व, क्षमस्व होय, म्हणून त्यात एक संमिश्र असू शकत नाही म्हणून मी दर्शविलेले घटक असू शकत नाहीत तुम्ही प्रथम येथे मी तुम्हाला दाखवले की हे माझे सोलेनॉइड आहे असे समजू शकत नाही माझे सोलेनॉइड असे आहे म्हणून त्यात r घटक असू शकत नाही आणि या सोलेनॉइडपासून दूर असलेला घटक असू शकत नाही, त्यात अजिमुथच्या दिशेने एक घटक असू शकत नाही फक्त हा घटक शिल्लक आहे तंतोतंत घटक हा एकमेव घटक आहे जो आता टिकून राहू शकतो एकदा हे मिळवल्यानंतर आता मी सोलचे चुंबकीय क्षेत्र शोधण्यासाठी अँपिअरचा नियम वापरू शकतो enoid तर मी इथे पुन्हा सोलेनोइड काढू दे
त्यामुळे हा सोलेनॉइडचा एक विभाग आहे
त्यामुळे करंट माझ्या दिशेने येत आहे आणि येथे प्रवेश करत आहे या कॉइल्स आहेत आता प्रथम मी बाहेर लूप घेतो
त्यामुळे कृपया लक्षात ठेवा की z अक्ष b मध्ये फक्त az हा घटक असू शकतो आणि तो फक्त r त्रिज्या वर अवलंबून असू शकतो म्हणून आता मी या

लूप इंटिग्रल um साठी हा अँपिअरचा नियम वापरतो
त्यामुळे हा वक्र c आता या लूपमध्ये कोणताही विद्युतप्रवाह जोडलेला नाही
त्यामुळे हे शून्य इतके अविभाज्य असणे आवश्यक आहे. ते बीबी डॉट डीएल अधिक अविभाज्य बी ते सीबी डॉट डीएल अधिक अविभाज्य सी ते डीबी डॉट डीएल अधिक अविभाज्य डी ते ए कारण चुंबकीय क्षेत्रामध्ये फक्त az घटक आहे bc हा अविभाज्य शून्य आणि शून्य ही संज्ञा असणे आवश्यक आहे कारण लक्षात ठेवा एकत्रीकरणाचा मार्ग असा आहे आणि चुंबकीय क्षेत्रामध्ये फक्त az घटक असू शकतात
त्यामुळे हे दोन अविभाज्य शून्य आहेत आणि चुंबकीय क्षेत्र स्थितीवर अजिबात अवलंबून नाही, म्हणून जर मी याला r एक म्हटले तर हा r दोन b आणि r एक प्रथम अविभाज्य वेळा असेल तर ही लांबी असेल l अधिक b आता r दोन विरुद्ध समाकलनाची दिशा लक्षात घ्या
त्यामुळे वजा vr 2 मध्ये l 0 बरोबर असणे आवश्यक आहे आणि याचा अर्थ r 1 वर b r 2 वर b बरोबर असणे आवश्यक आहे .
त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र स्वतंत्र असल्याचे दिसते अक्षापासूनचे अंतर म्हणजे ती दुसरी परीक्षा आहे, आम्हाला मिळालेला दुसरा निकाल म्हणजे मी काय करू पुढील वर्गात मी माझे व्याख्यान इथेच थांबवीन मी ही चर्चा पुढे चालू ठेवेन आणि मग आम्ही या सर्व युक्तिवादांसह मोजू की चुंबकीय क्षेत्र काय आहे सोलनॉइडच्या आत आणि सोलनॉइडच्या बाहेर आणि मी निघण्यापूर्वी मला येथे पाहू द्या की मला माहित आहे की सोलनॉइडपासून अनंत अंतरावरील चुंबकीय क्षेत्र शून्य होत आहे, म्हणून जर मी आर टू अनंताकडे झुकत असेल तर ते शून्य होत असेल तर सोलनॉइडच्या बाहेर b . घनाच्या बाहेर शून्य म्हणजे b आहे
त्यामुळे आज आपण पुढील वर्गात जे काही मिळवले आहे ते मी मोजेन मी आणखी एक अँपेरिअन लूप घेईन आणि मी गणना करेन आणि तुम्हाला दाखवेन की सोलनॉइडमधील चुंबकीय क्षेत्र एकसमान आहे d तुमच्या चुंबकीय क्षेत्राच्या विशालतेची गणना करेल