[तालियां] आप सभी को सुप्रभात पिछले व्याख्यान में हमने विस्थापन धारा की अवधारणा के बारे में चर्चा करना शुरू किया था,
इसलिए मैं पिछले व्याख्यान के अंतिम छोर में हुई कुछ चर्चाओं को याद करना चाहूंगा क्योंकि यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण अवधारणा है जिसे हमें बहुत स्पष्ट रूप से समझना चाहिए
इसलिए हमने दिखाया कि एम्पीयर का नियम इस रूप में एम्पीयर का नियम है जिसे हमने पहले प्राप्त किया था और धाराओं द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र की गणना के लिए उपयोग किया था इस रूप में एम्पीयर कानून में कुछ समस्याएं हैं कुछ असंगति यह दिखाओ कि हमने क्या किया था, हमने यहाँ संधारित्र प्लेटों की एक जोड़ी ली थी और हम संधारित्र की चार्जिंग को देखते हैं,
इसलिए समय के एक कार्य के रूप में एक धारा प्रवाहित होती है और संधारित्र प्लेटों को चार्ज करती है,
इसलिए उद्देश्य यह पता लगाना है कि क्या है चुंबकीय क्षेत्र इस बिंदु पर कहता है तो हमने जो किया वह था कि हम सामान्य रूप से कैसे करते हैं हम एक लूप बनाते हैं हम एकीकरण का एक लूप लेते हैं
अक्ष और कैलकु के चारों ओर एक गोलाकार लूप लेते हैं लेट लेफ्ट हैंड साइड जो अब इंटीग्रल v डॉट dl है, इस उदाहरण में समरूपता के कारण एक स्ट्रेट वायर के कारण जैसा कि हमने पहले चर्चा की है कि चुंबकीय क्षेत्र अज़ीमुथल होगा और
इसलिए मैं वास्तव में इस लेफ्ट हैंड साइड को एकीकृत कर सकता हूं अब राइट हैंड क्या है इस समीकरण के दाहिने हाथ की ओर में वह धारा शामिल है जो सतह से गुजर रही है जिसकी सीमा यह वक्र है कृपया याद रखें कि बाईं ओर हमारे पास एक रेखा रेखा पर एकीकरण है जो एक पथ पर एकीकरण है जो दाहिने हाथ की ओर है वर्तमान को पार करने वाली सतह जिसकी यह रेखा सीमा है,
इसलिए सामान्य रूप से हम जो करते हैं वह सतह को तार को पार करने वाली समतल सतह के रूप में लेना है और
इसलिए दाहिने हाथ की ओर केवल सतह से गुजरने वाली धारा का मु नॉट गुना हो जाता है और हमने इसका उपयोग तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने के लिए किया था और विभिन्न विभिन्न चुंबकीय क्षेत्र प्राप्त किए थे, अब समस्या यह है कि इसमें दाहिने हाथ की ओर अभिन्न अगर मैं वर्तमान को संलग्न देखता हूं तो कोई आवश्यकता नहीं है कि मुझे सतह चुनने की आवश्यकता है जो आवश्यक है वह एक सतह है जिसकी सीमा यह रेखा है
इसलिए मैं उदाहरण के लिए चुन सकता था यदि मैं यहां वही संधारित्र खींचता हूं क्या प्लेट कैपेसिटर प्लेट यहाँ आ रही है
इसलिए यह मेरा लूप है जिसे मैंने लिया है मैं एक और सतह चुन सकता था जिसे मैं चुन सकता था यह इस तरह की सतह है
इसलिए यह केंद्र में एक छेद के साथ आ बॉक्स की तरह है और यह मेरी सतह है अब सतह संधारित्र प्लेटों को घेर लेती है लेकिन तार को पार नहीं करती है
इसलिए जब मैं इस समस्या को देखता हूं तो ऐसा लगता है कि वर्तमान संलग्न शून्य है क्योंकि सतह को पार करने वाला कोई वर्तमान नहीं है यह सतह तार को पार नहीं कर रही है तार सतह को पार नहीं कर रहा है जिसका अर्थ है कि सतह को पार करने वाला कोई प्रवाह नहीं है
इसलिए इस तर्क के साथ ऐसा लगता है कि दाहिने हाथ की तरफ शून्य है,
इसलिए जाहिर है कि मुझे दो अलग-अलग परिणाम नहीं मिल सकते हैं सतह के आधार पर चुंबकीय क्षेत्र जिसे मैं एकीकरण के लिए चुनता हूं या वर्तमान की गणना के लिए संलग्न करता हूं,
इसलिए इसमें एक असंगतता है
इसलिए हम इस समस्या को हल करते हैं या हम निम्नलिखित तर्क का उपयोग करके इसका विश्लेषण करने का प्रयास करते हैं, अब मैं इन दो सतहों को कॉल करता हूं तो चलो मैं यहाँ फिर से आकृति बनाता हूँ
इसलिए मेरे पास यह संधारित्र प्लेटें हैं
इसलिए मेरे पास यह लूप है
इसलिए मुझे इस सतह को एक कॉल करने दें और मुझे एक और सतह बनाने दें, मैं इस सतह को दो दो सतहें कहता हूं जो अब मैं सतह के एक धारा के लिए लेता हूं संलग्न i के बराबर है क्योंकि वह धारा है जो सतह को पार कर रही है और s दो के लिए संलग्न धारा शून्य प्रतीत होती है,
इसलिए यहाँ समस्या है
इसलिए हम वास्तव में निम्नलिखित गणना करके इस मुद्दे को हल करते हैं अब सतह के दो के लिए यहाँ देखें एक चुंबकीय क्षेत्र है जो संधारित्र प्लेटों के बीच इस आह के भीतर है संधारित्र प्लेटों के बीच क्षमा करें विद्युत क्षेत्र
इसलिए हम एस दो के माध्यम से विद्युत प्रवाह की गणना करते हैं
इसलिए चुनाव रिक फ्लक्स इंटीग्रल ई डॉट दा है और जैसा कि हमने पिछली बार दिखाया था कि यह क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र है
इसलिए यदि मैं इस आकार की सतह लेता हूं तो विद्युत क्षेत्र रेखाएं इस तरह जा रही हैं और यदि मैं संधारित्र पर विद्युत क्षेत्र पर किनारे के प्रभाव की उपेक्षा करता हूं संधारित्र प्लेटों के सतह क्षेत्र में एक समान है और
इसलिए संधारित्र प्लेटों के इस क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र और क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र है और मुझे पहले की चर्चा से पता है कि विद्युत क्षेत्र और कुछ नहीं बल्कि एप्सिलॉन शून्य द्वारा सिग्मा है जहां सिग्मा है प्रति इकाई क्षेत्र में चार्ज घनत्व चार्ज तो सिग्मा कुछ भी नहीं है, लेकिन एप्सिलॉन शून्य द्वारा q जहां q कैपेसिटर प्लेटों पर चार्ज है सिग्मा चार्ज घनत्व चार्ज प्रति यूनिट क्षेत्र है जो प्लेटों के क्षेत्र से गुणा होता है मुझे कुल चार्ज देता है संधारित्र प्लेटों की सतह पर ताकि एप्सिलॉन शून्य से q हो तो अब मैं वर्तमान की गणना कर सकता हूं मैं dq बटा dt के बराबर है जो इस समीकरण के अनुसार एप्सिलॉन z के अलावा और कुछ नहीं है एरो डी फी ई बाय डीटी
इसलिए संधारित्र प्लेटों में इस तार में प्रवाहित होने वाली धारा सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह के परिवर्तन की दर से शून्य गुना ईपीएसलॉन के बराबर है ,

इसलिए मैं वास्तव में एम्पीयर के नियम को निम्नलिखित समीकरण में संशोधित कर सकता हूं,
इसलिए यदि हम इंटीग्रल वी डॉट डीएल लिखो एमयू शून्य बार के बराबर है अब मैं इस चालन धारा को उस धारा को कहूंगा जो वास्तव में तार से प्रवाहित हो रही है मैं इसे चालन धारा के रूप में कहूंगा
इसलिए इसे मैं दूसरे प्रवाह से अंतर करने के लिए चालन धारा के रूप में कॉल करता हूं ताकि एक है कंडक्शन करंट का मतलब है कि करंट जो कि इलेक्ट्रॉनों की गति के कारण बह रहा है, साथ ही मैं एक और शब्द जोड़ता हूं जो कि dt द्वारा mu naught epsilon naught d phi e है,
इसलिए मैंने इस शब्द को एम्पीयर के नियम को संशोधित करने के लिए इस समीकरण में जोड़ा है,
इसलिए इसे एक कहा जाता है संशोधित एम्पीयर का नियम अब यह क्या है यदि मैं इस समीकरण को देखता हूं यदि मैं सतह के एक को एकीकरण के लिए लेता हूं
तो दूसरा शब्द शून्य है और पहला शब्द शून्य है I जो मैं है जो तार के माध्यम से प्रवाहित हो रहा है यदि मैं अगर मैं सतह के दो को लेता हूं तो पहला शब्द शून्य है और मैं केवल दूसरे कार्यकाल से योगदान कर सकता हूं और दूसरा कार्यकाल भी पहले के समान ही है शब्द
इसलिए यदि मैं इस समीकरण में एम्पीयर के नियम को संशोधित करता हूं तो मुझे पता चलता है कि क्या मैं सतह के एक या सतह के दो का उपयोग करता हूं, मुझे दाहिने हाथ की ओर का समान मूल्य मिलता है और विश्लेषण उस सतह से स्वतंत्र हो जाता है जिसे मैं वर्तमान संलग्न गणना के लिए चुनता हूं यह वह संशोधन था जो जेम्स क्लार्क मैक्सवेल द्वारा किया गया था और यह समीकरण एम्पीयर के नियम का संशोधित रूप है एम्पीयर के नियम का संशोधित रूप इसमें दो शब्द शामिल हैं एक इस शब्द को चालन वर्तमान शब्द कहा जाता है और दूसरा शब्द जिसे विस्थापन कहा जाता है करंट
इसलिए मैं विस्थापन को कॉल करता हूं वर्तमान विस्थापन वर्तमान आईडी है, ईपीएसलॉन शून्य d pi e बटा dt के बराबर है,
इसलिए एक विस्थापन वर्तमान है
इसलिए मैं इस समीकरण को अभिन्न के रूप में लिखूंगा b dot dl बराबर है एल टू म्यू नॉट टाइम्स आई कंडक्शन प्लस आई विस्थापन
इसलिए एम्पीयर के नियम का यह संशोधित रूप मुझे समस्या को हल करने में मदद करेगा और यही जेम्स क्लर्क मैक्सवेल ने किया और उन्होंने इस विस्थापन वर्तमान शब्द को पेश करने के लिए एम्पीयर के कानून को संशोधित किया और यह विस्थापन वर्तमान कुछ भी नहीं बल्कि संबंधित है सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह के परिवर्तन की दर से
अब मुझे यहां उल्लेख करना चाहिए कि कोई विस्थापन नहीं हो रहा है यह सिर्फ एक परिभाषा है और मुक्त स्थान में कोई विस्थापन नहीं है, इसे अभी भी विस्थापन वर्तमान कहा जाता है और यह एम्पीयर का संशोधित रूप है कानून और इसका उपयोग करके मैं किसी विशेष सतह का उपयोग करके आह की गणना करने के लिए इस कानून का उपयोग कर सकता हूं मैं एक विस्थापन वर्तमान घनत्व को भी परिभाषित कर सकता हूं वर्तमान घनत्व क्षेत्र के लंबवत दिशा के साथ प्रति इकाई क्षेत्र में वर्तमान क्रॉसिंग है और वह है मैं विस्थापन वर्तमान घनत्व को परिभाषित कर सकता हूं जैसा कि एप्सिलॉन जीरो डी बाय डीटी है,
इसलिए यह प्रति इकाई क्षेत्र में विस्थापन धारा है जो उस क्षेत्र के लंबवत है जो कि f .
है कम करना और जिसे विस्थापन धारा घनत्व कहा जाता है और चालन धारा घनत्व की तरह हमारे पास एक विस्थापन धारा घनत्व है जो कि jd उस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र के epsilon शून्य dd बटा dt के बराबर है,
इसलिए विस्थापन धारा बिंदु से बिंदु के बीच भिन्न हो सकती है क्योंकि विस्थापन वर्तमान घनत्व बिंदु से बिंदु तक भिन्न हो सकता है क्योंकि विद्युत क्षेत्र स्वयं बिंदु से भिन्न हो सकता है
इसलिए सामान्य रूप से विद्युत क्षेत्र एक समान नहीं होता है विद्युत क्षेत्र गैर-समान होता है और गैर-समान विद्युत क्षेत्र आपको एक गैर-समान विस्थापन वर्तमान घनत्व दे सकता है और निश्चित रूप से अगर मैं एक पूरे क्षेत्र में एकीकृत करता हूं तो मुझे कुल विस्थापन धारा मिल जाएगी,
इसलिए हमने कुछ उदाहरण देखना शुरू कर दिया है, एक उदाहरण जिसे हमने खोजना शुरू किया है वह गोलाकार प्लेटों के साथ एक संधारित्र है ताकि गोलाकार प्लेटों के साथ एक समानांतर प्लेट संधारित्र हो तो मुझे जाने दें मान लें कि त्रिज्या r है और विद्युत क्षेत्र यहाँ है तो धारा इस तरह बह रही है जैसे वह से बाहर निकल रही है दो वर्तमान प्लेटों के बीच फिर से और विद्युत क्षेत्र इस दिशा में इस तरह होगा
इसलिए यदि मैं इस दिशा में आह खींचता हूं यदि विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है तो मैं चुनता हूं कि विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा करता है यह संधारित्र प्लेटों को देख रहा है और यह त्रिज्या आर ठीक है
इसलिए मैं यहां से कैपेसिटर प्लेट को देख रहा हूं,
इसलिए विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है और
इसलिए मैं निम्नलिखित समस्या की गणना करना चाहता हूं क्योंकि निम्न समस्या है क्योंकि विद्युत क्षेत्र समय के साथ बदल रहा है मैं गणना करना चाहता हूं इस बिंदु पर संधारित्र की प्लेटों के बीच उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र क्या है उदाहरण के लिए धुरी से कुछ दूरी पर यह धुरी है और धुरी से कुछ दूरी पर है
इसलिए हमने यह समस्या अंतिम कक्षा में की थी तो मैं क्या करता हूं मैं लेता हूं अगर त्रिज्या r पहले से छोटा है तो मुझे उस स्थिति को लेने दें जहां छोटा r पूंजी r से कम है,
इसलिए यदि यह मेरी संधारित्र प्लेट है तो मैं एक बिंदु लेता हूं जो अंदर है दूरी के संधारित्र स्थान के बीच छोटा r जो कि पूंजी r है, विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है,
इसलिए मैं इस तरह से एकीकरण का एक लूप लेता हूं और मैं अब इस सूत्र का उपयोग करता हूं ,

इसलिए मेरे पास ऐसा है जो मैं करूंगा क्या मैं इसे लेता हूं यह मेरा है एकीकरण का मार्ग और मैं सतह को फिर से सबसे सरल सतह लेता हूं जैसे मैं सतह लेता हूं
इसलिए ii सतह लेता हूं
इसलिए समरूपता के कारण बी अज़ीमुथल है
इसलिए अभिन्न बी डॉट डीएल कुछ भी नहीं है लेकिन बी गुणा दो पीआई आर और विद्युत प्रवाह बराबर है इस pi r वर्ग के विद्युत क्षेत्र में जो कि ee है, कुछ भी नहीं है, लेकिन epsilon द्वारा सिग्मा शून्य सिग्मा कुछ भी नहीं है, लेकिन सतह चार्ज घनत्व है जो कि प्लेटों के क्षेत्र द्वारा q है जो कि q बटा pi कैपिटल r वर्ग है,
इसलिए यह बराबर है पाई स्माल आर स्क्वायर बटा एप्सिलॉन जीरो वन बाय पाई कैपिटल आर स्क्वायर क्यू और जो कि क्यू गुणा आर स्क्वायर बटा एप्सिलॉन जीरो आर स्क्वायर के बराबर है
जो इस सतह से गुजरने वाला विद्युत प्रवाह है जिसे मैंने लिया है और
इसलिए डी फाइव ई बटा डीटी कुछ भी नहीं है g लेकिन r वर्ग एप्सिलॉन शून्य r वर्ग dq बाय dt और dq बटा dt कुछ भी नहीं बल्कि करंट है जो तारों से बह रहा है
इसलिए एप्सिलॉन शून्य r वर्ग i में
इसलिए सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह के परिवर्तन की दर कुछ भी नहीं बल्कि छोटे r है ईपीएसलॉन द्वारा वर्ग शून्य पूंजी आर वर्ग में मैं और
इसलिए यदि मैं एम्पीयर के नियम में स्थानापन्न करता हूं तो इस लूप के लिए उदाहरण के लिए इस सतह के लिए कोई चालन वर्तमान नहीं है यह वह सतह है जो संधारित्र की प्लेटों के बीच ली जाती है
इसलिए कोई चालन नहीं है करंट पासिंग
इसलिए मेरे पास कैपेसिटर के दो स्थान हैं और मेरे इंटीग्रेशन का क्षेत्र यहाँ है और करंट यहाँ से एक तार से बह रहा है और यहाँ से बाहर निकल रहा है
इसलिए कोई कंडक्शन करंट नहीं है केवल विस्थापन करंट है
इसलिए यदि मैं इस फॉर्मूले का उपयोग करता हूँ
इसलिए केवल विस्थापन करंट की उपस्थिति में,
इसलिए मेरे पास वास्तव में यू टाइम यू जीरो गुना आईसी प्लस एमयू जीरो एप्सिलॉन जीरो डी फाई ई बाय डीटी इस लूप के लिए है जो मैंने लिया है यह शून्य के बराबर है
इसलिए यह बी.
सी.
ओम्स सिंपल एमयू जीरो एप्सिलॉन जीरो डी फी ई बाय डीटी जो एमयू जीरो एप्सिलॉन जीरो डी के बराबर है अगर डी फी ई बटा डीटी ने अभी-अभी आर स्क्वायर बाय एप्सिलॉन जीरो आर स्क्वायर इन आई और लेफ्ट हैंड साइड मैंने बी इन के रूप में किया है दो pi r तो b बराबर हो जाता है ah mu naught r बटा दो pi r वर्ग गुणा y यह r से कम के लिए होता है,
इसलिए यदि वृत्ताकार प्लेट संधारित्र की धुरी से दूरी पूंजी r से कम है जो संधारित्र की त्रिज्या है प्लेट्स और मैं संधारित्र प्लेटों के बीच की जगह में अंदर हूं , बदलते विद्युत क्षेत्र से जुड़ा एक चुंबकीय क्षेत्र है और वह चुंबकीय क्षेत्र y में दो pi r वर्ग से mu n r हो जाता है, अब मैं इसे आपके लिए एक समस्या के रूप में छोड़ता हूं कि आप यह दिखा सकते हैं कि यदि आप त्रिज्या पूंजी r का एक कंडक्टर लेते हैं जो कि अक्ष है और यदि आप कंडक्टर के भीतर अक्ष से r दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र की गणना करते हैं तो आपको ठीक उसी तरह की अभिव्यक्ति मिलेगी,
इसलिए मैं इस समस्या को छोड़ देता हूं आप यह दिखाने के लिए कि यह मैं s ठीक उसी तरह जैसे कि त्रिज्या पूंजी r के तार के माध्यम से प्रवाहित होने वाली वास्तविक वर्तमान चालन धारा थी और आप उस कंडक्टर की धुरी से छोटी r दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र की गणना कर रहे हैं ताकि संधारित्र प्लेटों के अंदर चुंबकीय क्षेत्र हो और r से अधिक r के लिए जिसका अर्थ है कि यह मेरी कैपेसिटर प्लेट है, विद्युत क्षेत्र फिर से नीचे की ओर इशारा कर रहा है और मैं बाहर एक रास्ता लेता हूं
इसलिए यह मेरी दूरी r है
इसलिए अब फिर से phi e अब के बराबर है कृपया याद रखें कि विद्युत प्रवाह केवल में मौजूद है त्रिज्या पूंजी r तो pi r वर्ग गुणा e जो कि pi r वर्ग गुणा सिग्मा बटा एप्सिलॉन शून्य और सिग्मा गुणा pi r वर्ग के बराबर है , q के अलावा और कुछ नहीं है क्योंकि pi r वर्ग प्लेटों की प्लेटों के बीच का क्षेत्रफल है जो चार्ज घनत्व के गुणा है इस मामले के लिए कुल शुल्क तो d phi e dt द्वारा dt के बराबर हो जाता है, epsilon शून्य dq बटा dt के बराबर हो जाता है जो कि एप्सिलॉन द्वारा शून्य गुणा के अलावा कुछ भी नहीं है,
इसलिए यदि मैं एम्पीयर के नियम का उपयोग करता हूं तो मैं ऐसा करूंगा यदि मैं इस कानून का उपयोग करता हूं b dot tl एमयू जीरो आईसी प्लस आह एमयू जीरो एप्सिलॉन जीरो डी फी ई के बराबर है डीटी द्वारा यह फिर से शून्य है इस क्षेत्र से गुजरने वाली कोई चालन धारा नहीं है
और दूसरा पद विस्थापन धारा है जो मुझे मिलेगा और यदि मैं इसका उपयोग करता हूं तो मुझे मिलेगा बी टू टू पीआई आर बराबर है म्यू नॉट एप्सिलॉन नॉट इन क्यू बाय एप्सिलॉन डी वन बाय एप्सिलॉन जीरो डीक्यू बटा डीटी जो म्यू नॉट इन इन आई के बराबर है क्योंकि dq बटा डीटी करंट है जो गुजर रहा है
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र होता है mu naught i by two pi r यह r से अधिक r के लिए है,

इसलिए यदि मेरे पास इस तरह की संधारित्र प्लेट थी, तो इस क्षेत्र के भीतर इन के बीच के बिंदुओं के लिए b इस मान द्वारा दिया गया है mu naught r by दो pi r वर्ग i तो चुंबकीय अक्ष पर क्षेत्र शून्य है छोटा r शून्य है और जैसे-जैसे आप अक्ष से दूर जाते हैं चुंबकीय क्षेत्र दूरी के साथ रैखिक रूप से बढ़ता है जब तक कि यह पूंजी r से परे पूंजी r तक नहीं पहुंच जाता है चुंबकीय क्षेत्र 1 से r तक कम हो जाता है,
इसलिए यदि मुझे प्लॉट करना है चुंबकीय क्षेत्र a संधारित्र प्लेटों के बीच स्थिति का कार्य यह r है यह b है और मान लीजिए कि यह दूरी पूंजी r है, यहां तक चुंबकीय क्षेत्र रैखिक रूप से बढ़ता है और फिर एक से r घटता है और कृपया ध्यान दें कि चुंबकीय क्षेत्र छोटे r पर निरंतर है पूंजी के बराबर है r
इसलिए छोटे r पर चुंबकीय क्षेत्र पूंजी के बराबर है r बराबर mu naught i बटा दो pi r यह भी ध्यान दें कि
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र है जैसा कि मैंने गणना की है कि इस बिंदु पर अक्ष से छोटी r दूरी पर यह भी है चुंबकीय क्षेत्र के समान ही कम दूरी पर या कंडक्टर तार के ऊपर अक्ष से क्योंकि आपने जो किया होगा वह आपने एक एम्पीयरियन लूप लिया होगा इसके चारों ओर जो धारा गुजर रही है वह विशुद्ध रूप से चालन धारा है जो कि मैं है और आप करेंगे बिल्कुल वैसा ही परिणाम मिला है तो चुंबकीय क्षेत्र चाहे आप सतह से गुजरने वाली इस आह चालन धारा का उपयोग करके गणना करें या सतह से गुजरने वाली विस्थापन धारा जो आपको मिलती है समान मूल्य और
इसलिए यह वह अतिरिक्त शब्द है जिसे मैक्सवेल द्वारा पेश किया गया है, यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण शब्द है क्योंकि यह एम्पीयर के नियम को सुसंगत बनाता है, चाहे आप सतह से घिरे करंट की गणना करने के लिए कोई भी सतह लें,
इसलिए वर्तमान संलग्न में शामिल हो सकते हैं या तो चालन धारा या विस्थापन धारा और
इसलिए मुझे इन दोनों धाराओं को ध्यान में रखना होगा, अब मैं इसे देखना चाहता हूँ इसी समस्या को देखना जारी रखता हूँ
इसलिए मेरे पास यह संधारित्र प्लेटें थीं और मैं चुंबकीय क्षेत्र का पता लगाने की कोशिश कर रहा था इस बिंदु पर जो संधारित्र प्लेट के क्षेत्र के भीतर है यह यहाँ संधारित्र प्लेट है और वह मेरा आह इतना विद्युत क्षेत्र है
इसलिए धारा इस तरह बह रही है यहाँ से धारा बह रही है और विद्युत क्षेत्र रेखाएँ इस तरह हैं
इसलिए मैं करता हूँ इस तरह का एक एकीकरण अब जैसा कि मैंने आपको बताया था कि यह एम्पीयर का नियम है बस मुझे बताता है कि बी डॉट डीएल म्यू नॉट आईसी के बराबर है प्लस म्यू नॉट एप्सिलॉन जीरो डी फी ई बाय डीटी नाउ आई मैंने इस क्षेत्र को अपने एकीकरण के लिए लिया था, मैंने इस क्षेत्र को गोलाकार क्षेत्र के बीच लिया था जो कि लूप के भीतर आह के बीच झूठ बोल रहा है, लेकिन पहले की तरह मैं उस क्षेत्र को लेने के लिए बाध्य नहीं हूं, मैं एक और क्षेत्र ले सकता था जो इस तरह दिखता है
इसलिए मैं कर सकता था सतह क्षेत्र को बाहर ले गए हैं
इसलिए यह एक सिलेंडर की तरह है यह यहां एक बेलनाकार सतह की तरह है और यह यहां सिलेंडर है
इसलिए यहां एक छेद वाला सिलेंडर है
इसलिए ii सतह क्षेत्र के बजाय इस सतह क्षेत्र को चुन सकता था जो समतल सतह क्षेत्र है जिसमें वृत्त अपनी सीमा के रूप में है जैसे कि मेरी पिछली चर्चा में याद है मैंने अपनी पिछली चर्चा में कहा था कि जब मुझे इससे संलग्न धारा की गणना करनी है तो मैं इस सतह क्षेत्र को इस सतह क्षेत्र या सतह क्षेत्र को ले सकता हूं और मुझे एक ही परिणाम मिला है
इसलिए यहां भी मैं वही काम कर सकता हूं जो मैं इस सतह क्षेत्र को ले सकता हूं जो इस बिंदु पर इस विमान में चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने के लिए सपाट सतह क्षेत्र है।
संधारित्र प्लेटों की जोड़ी के बीच या मैं एक सतह क्षेत्र को बाहर ले जा सकता था
इसलिए मैं यह जांचना चाहता हूं कि क्या मुझे वही परिणाम मिलता है और आप देखेंगे कि मुझे वही परिणाम मिलेगा क्योंकि समीकरण सही है
इसलिए अब इस मामले में क्या होता है मेरी समस्या में दोनों धाराएँ मौजूद हैं क्योंकि इस सतह में अब यह सतह शामिल है जिसमें कंडक्टर गुजर रहा है
इसलिए यहाँ सतह में प्रवेश करने वाली धारा है और वहाँ एक धारा है
इसलिए इस मात्रा में सतह में प्रवेश करने वाला एक प्रवाहकत्त्व है और इस मात्रा को छोड़कर एक विस्थापन धारा है,
इसलिए यदि मैं अपना एकीकरण इस तरह करता हूं तो कृपया याद रखें कि मैंने हमेशा उल्लेख किया है कि इस अभिन्न क्षेत्र में जिस पर मैं कैसे परिभाषित करूं कि क्षेत्र को पार करने वाला वर्तमान सकारात्मक या नकारात्मक है,
इसलिए यदि मैं एकीकृत करता हूं इस तरह दाहिने हाथ के नियम के अनुसार एकीकरण के मेरे पाश में इसका मतलब है कि यह मेरे दाहिने हाथ की दिशा है
इसलिए यदि यह इस तरह प्रवेश करता है तो वर्तमान संलग्न सकारात्मक होगा और करंट नकारात्मक होगा यदि यह इस तरह से प्रवेश करता है यदि मेरा एकीकरण का लूप इस तरह है तो याद रखें अगर मैं इस तरह से एकीकृत करता हूं तो जो मेरी ओर आ रहा है वह एक सकारात्मक धारा है जो मुझसे दूर जा रही है वह एक नकारात्मक धारा है दूसरी ओर अगर मैं इस तरह से एकीकृत करता हूं, तो अगर मेरी लाइन इंटीग्रल को इस तरह से लिया जाता है, तो पॉजिटिव करंट का मतलब है कि करंट आपकी ओर जा रहा है और नेगेटिव करंट का मतलब है कि करंट दाहिने हाथ के नियम के कारण मेरी ओर आ रहा है,
इसलिए मुझे यहां बहुत सावधान रहना चाहिए क्योंकि मैं इस दिशा में इस आंकड़े को एकीकृत कर रहा हूं,
इसलिए सकारात्मक सतह क्षेत्र सकारात्मक क्षेत्र इससे दूर होगा,
इसलिए यहां यह क्षेत्र वेक्टर क्षेत्र के लिए सामान्य वास्तव में ऐसा है
क्योंकि उस क्षेत्र के कारण जो मैंने बंद लूप के कारण लिया है कि मैंने क्षेत्र को अभिन्न लिया है जिसका अर्थ है कि वे वर्तमान में प्रवेश कर रहे हैं

या सकारात्मक या नकारात्मक सामान्य या क्षेत्र की दिशा पर निर्भर करता है और वह सामान्य मुझे आपको करना चाहिए विवेकपूर्ण ढंग से तो अब इस समस्या में क्या होता है, सतह क्षेत्र पर है, इस बिंदु से प्रवेश करने वाली चालन धारा है, इस क्षेत्र में छोटे और पूंजी आर के बीच के बेलनाकार क्षेत्र में इस क्षेत्र को छोड़कर कहीं भी कोई धारा नहीं है,

इसलिए अब दो धाराएं हैं प्रवाहकत्त्व धारा iic i के बराबर है और r और r प्लस drr प्लस r के बीच विस्थापन धारा r और r के बीच खेद है तो इस त्रिज्या के बीच में यदि मैं पक्ष से देखता हूं तो यदि मैं देखता हूं तो यह मेरी संधारित्र प्लेट है और वह दूरी है जो मैं यहां गणना कर रहा हूं कि मैं चुंबकीय क्षेत्र की गणना कहां कर रहा हूं,

इसलिए यह छोटा आर है और

इसलिए क्षेत्र वास्तव में होता है

इसलिए क्षेत्र मुझे यहां आकर्षित करने देता है इस क्षेत्र में प्लेटों के बाहर जाने वाला एक विमान होता है,

इसलिए यह कुल क्षेत्र एकीकरण का क्षेत्र है यहाँ है, जैसा कि आप यहाँ देख सकते हैं कि वह लूप है और जिसे मैं एकीकृत कर रहा हूँ, यदि विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है तो इस मामले में यदि मैं अगर मैं प्लॉट करता हूँ तो मैं अगर मैं ड्राइंग कर रहा हूँ यह विद्युत क्षेत्र इस क्षेत्र में मेरी ओर इशारा कर रहा है यह केवल पूंजी है

इसलिए प्रवाह जो वास्तव में जिम्मेदार है या जो वर्तमान में प्रवेश कर रहा है वह केवल इस क्षेत्र में है क्योंकि यह मेरा एकीकरण का क्षेत्र है जो वह क्षेत्र है जो यह है सतह में निहित है क्योंकि मैं इस पर एकीकृत कर रहा हूं और जो सतह मैंने चुनी है वह मानक सतह नहीं है जो कि सपाट सतह है जिसकी यह एक सीमा है मैंने एक सतह ली है जो बाहर है और

इसलिए दो प्रकार हैं इस समस्या में धाराओं की अब यहाँ से एक चालन धारा प्रवेश कर रही है और एक विस्थापन धारा है जो कि त्रिज्या छोटे r और पूंजी r के बीच की सतह से गुजर रही है

इसलिए मुझे इस समीकरण में दोनों धाराओं पर विचार करना होगा समीकरण जो बी डॉट डीएल है, मुझे फिर से लिखने दो एमयू नॉट आई कंडक्शन प्लस म्यू नॉट एप्सिलॉन एन नॉट डी बाय ई बाय डीटीआई इन दोनों पर विचार करना चाहिए,

इसलिए इसमें वें के लिए सतह आईसी बराबर है और मुझे विस्थापन वर्तमान आईडी की गणना करनी चाहिए और विस्थापन वर्तमान कुछ भी नहीं है, लेकिन ईपीएसलॉन शून्य डी फाई ई बाय डीटी

इसलिए आईडी ईपीएसलॉन शून्य डी फाई ई के बराबर है डीटी अब यहां समस्या है जहां समस्या प्रकट होती है क्योंकि एकीकरण की दिशा सामान्य इस दिशा में है और विद्युत क्षेत्र सतह के बाहर की सतह से दूर की ओर इशारा कर रहा है और क्षेत्र क्षेत्र वेक्टर सतह की ओर है

इसलिए मुझे एकीकरण में एक नकारात्मक संकेत मिलता है तो मुझे यह क्या मिलेगा इस क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र के शून्य से ईपीएसलॉन शून्य डी के बराबर है मैं संधारित्र प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र को एक समान मान रहा हूं और बाहर कोई विद्युत क्षेत्र नहीं है

इसलिए विद्युत क्षेत्र एक समान है और क्षेत्र पीआई पूंजी आर वर्ग के अलावा कुछ भी नहीं है घटा pi छोटा r वर्ग तो यह pi गुना पूंजी r वर्ग घटा छोटा वर्ग के बराबर है जो epsilon शून्य d बटा dt घटा sigma बटा epsilon शून्य pi r वर्ग घटा r वर्ग के बराबर है जो कि माइनस d बटा dt के बराबर है अब सिग्मा q बटा a गुणा pi गुणा r वर्ग घटा r वर्ग है जो कि माइनस pi के बराबर है अब क्षेत्रफल pi r वर्ग गुणा r वर्ग घटा r वर्ग गुणा dq बटा dt जो माइनस के बराबर है मैं बार dq से dt क्या मैं pi कैंसिल ऑफ करता हूं और मुझे r वर्ग द्वारा एक माइनस r वर्ग मिलता है,

इसलिए माइनस का विस्थापन करंट होता है I गुणा एक माइनस r वर्ग द्वारा कैपिटल r वर्ग माइनस का विस्थापन करंट होता है i गुना 1 माइनस छोटा r वर्ग द्वारा पूंजी r वर्ग जो सतह के इस हिस्से को पार कर रहा है, यहाँ से छोड़कर किसी अन्य सतह में कोई अन्य धारा नहीं है , यहाँ एक प्रवाहकत्त्व धारा प्रवेश कर रही है,

इसलिए अब जो कुल धारा प्रवेश कर रही है, उसमें ये दो भाग होते हैं,

इसलिए यदि मैं अब उपयोग करता हूँ इंटीग्रल मुझे अब उपयोग करने की आवश्यकता है एम्पीयर लॉ वी डॉट डीएल एमयू के बराबर है 0 बार आई कंडक्शन प्लस म्यू ज़ीरो म्यू जीरो गुना मैं विस्थापन और

इसलिए आह बी टू टू पीआई आर म्यू के बराबर है अब मैं चालन वर्तमान और विस्थापन था वर्तमान यह है एनजी सो माइनस म्यू नॉट आई इन वन माइनस आर स्क्वायर बटा कैपिटल आर स्क्वायर जो म्यू नॉट के बराबर है आई माइनस म्यू नॉट आई प्लस म्यू नॉट आई टाइम्स आर स्क्वायर बटा कैपिटल आर स्क्वायर

इसलिए यह सही से रद्द हो जाता है यह म्यू नॉट आई के बराबर हो जाता है छोटा r वर्ग बटा पूंजी r वर्ग तो b बन जाता है mu naught i छोटा r वर्ग बटा पूंजी r वर्ग गुणा एक बटा दो pi r जो mu naught ir बटा दो pi r वर्ग के बराबर है तो मैं इसकी तुलना हमारे पास जो था उससे करता हूं

r से कम की स्थिति के लिए पहले प्राप्त किया गया था और वह सूत्र यहाँ है mu n ir by दो pi r वर्ग बिल्कुल समान समीकरण

इसलिए चाहे जो भी सतह मैं चुनूं मुझे चुंबकीय क्षेत्र का समान मान प्राप्त करना चाहिए और मैंने दिखाया है कि इस उदाहरण के माध्यम से यह आवश्यक नहीं है कि मुझे एक ऐसी सतह का चयन करना चाहिए जो केवल किसी भी प्रवाहकत्त्व का संचालन करती है मैं एक ऐसी सतह चुन सकता हूं जो केवल प्रवाहकत्त्व प्रवाह करती है मैं एक ऐसी सतह चुन सकता हूं जिसमें केवल विस्थापन धारा हो या मैं एक ऐसी सतह का चयन कर सकता है जो चालन धारा और विस्थापन धारा दोनों को वहन करती है और

इसलिए इस उदाहरण में यह दर्शाता है कि यदि मैं एक सतह लेता हूँ जिसे मैंने अब इस उदाहरण में लिया है तो इस उदाहरण में वह धारा जो सतह में प्रवेश कर रही है या सतह को पार कर रही है दोनों चालन धारा और विस्थापन धारा और जैसा कि मैंने आपको दिखाया मुझे धाराओं के लिए सही संकेत लेने में बहुत सावधानी बरतनी चाहिए क्योंकि क्या धारा सतह में प्रवेश कर रही है या छोड़ रही है यह सतह के क्षेत्र की दिशा पर

निर्भर करता है और इसे उचित रूप से चुनना चाहिए और इस गणना में ध्यान से तो यह एक उदाहरण था जिस पर मैं आपको यह दिखाने के लिए चर्चा करना चाहता था कि समस्याओं में दोनों प्रकार के प्रवाहकत्त्व और विस्थापन दोनों प्रकार के वर्तमान घनत्व होना संभव है,
इसलिए मैं यहां एक उदाहरण लेता हूं तो मुझे एक संधारित्र लेने दें `r` एक सेंटीमीटर के बराबर होता है जिसमें किसी भी समय एक एम्पीयर की धारा प्रवाहित होती है, एक एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है `t` संधारित्र प्लेटों के माध्यम से संधारित्र को `r` के लिए `r` से कम के लिए मुझे गणना करने दें तो `r` बराबर है मुझे बिंदु पांच सेंटीमीटर लेने दें `ah` चुंबकीय क्षेत्र `mu n r` द्वारा दो `pi r` वर्ग से `i` में दिया जाता है,
इसलिए यह बराबर है चार पाई दस से घटा सात गुणा छोटा `r` है दशमलव पांच दस से घटा दो मीटर धारा में एक एम्पीयर है जो दो पाई से दस से घटाकर चार `r` वर्ग में विभाजित है और यह दस से घटा पांच टेस्ला है तो वहां इसके बारे में है दस माइक्रो टेस्ला माइक्रो 10 से माइनस 6 यानी 10 माइक्रो माइक्रो टेस्ला है जो कैपेसिटर प्लेटों की धुरी से 0.
5 सेंटीमीटर की दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र है,
इसलिए कृपया देखें कि हालांकि मैं केवल एक करंट पास कर रहा हूं और उत्पन्न कर रहा हूं संधारित्र प्लेटों के बीच एक विद्युत क्षेत्र बदलते विद्युत क्षेत्र विद्युत प्रवाह में परिवर्तन पैदा कर रहा है और विद्युत प्रवाह को बदलने से एक चुंबकीय क्षेत्र बनता है और यह चुंबकीय क्षेत्र लगभग 9 10 माइक्रो टेस्ला होता है अगर मैं सी करना चाहता हूं संधारित्र प्लेटों के बाहर एक बिंदु के लिए गणना करें तो मुझे उदाहरण के लिए `r` पांच सेंटीमीटर के बराबर चुंबकीय क्षेत्र `b` के बराबर है ताकि मुझे अब दूसरे सूत्र का उपयोग करना चाहिए `mu naught i by two pi r` ताकि वह सूत्र हो जो मुझे चाहिए अब उपयोग करें ताकि म्यू नॉट आई बटा टू पीआई आर तो यह 4 पीआई 10 के बराबर है माइनस 7 गुणा 1 एम्पीयर को 2 पीआई से 5 गुणा 10 से माइनस 2 में विभाजित किया जाता है जो कि आह चार माइक्रो टेस्ला के रूप में आता है तो ठीक है संधारित्र प्लेटों पर पांच सेंटीमीटर में चुंबकीय क्षेत्र का पता आप संधारित्र को चार्ज करने वाले तार से पांच सेंटीमीटर की दूरी पर भी गणना कर सकते हैं और आपको तार के बाहर समान चुंबकीय क्षेत्र 5 सेंटीमीटर की दूरी पर मिलेगा तार तो यह उदाहरण मुझे बताता है कि मैं वास्तव में संधारित्र प्लेटों के बीच चुंबकीय क्षेत्र की गणना के लिए इसका उपयोग कर
सकता हूं, कृपया याद रखें कि मैं चुंबकीय क्षेत्र की गणना केवल समरूपता के कारण कर सकता हूं यह समीकरण हमेशा मान्य है यह समीकरण मो एम्पीयर के नियम का भिन्न रूप हमेशा उन स्थितियों में मान्य होता है जहां समरूपता होती है, मैं वास्तव में बाएं हाथ की गणना कर सकता हूं और चुंबकीय क्षेत्र को अभिन्न के बाहर ले जा सकता हूं और चुंबकीय क्षेत्र मान प्राप्त कर सकता हूं लेकिन अगर कोई समरूपता नहीं है तो मुझे एक करना होगा वास्तव में चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने के लिए एक उपयुक्त पथ पर एकीकरण,
इसलिए कृपया याद रखें कि यह समीकरण हमेशा मान्य होता है यह उन स्थितियों में बहुत उपयोगी होता है जहां समस्या में समरूपता होती है और मैं चुंबकीय क्षेत्र की गणना कर सकता हूं
इसलिए मैं आपको काम करने के लिए एक समस्या छोड़ दूं एक समानांतर प्लेट कैपेसिटर एयरफील्ड चार्ज हो रहा है और एक विशिष्ट समय पर करंट 0.
45 एम्पीयर है यदि प्लेटों की त्रिज्या `r` पांच सेंटीमीटर के बराबर है
तो कैपेसिटर प्लेटों के बीच कुल विस्थापन वर्तमान की गणना करें हम विस्थापन वर्तमान घनत्व की गणना करते हैं और गणना करते हैं `r` पर चुंबकीय क्षेत्र b
`2.`
5 सेंटीमीटर के बराबर है और `r 10` के बराबर है,
इसलिए कृपया इसे आज़माएं समस्या है एक समानांतर प्लेट संधारित्र जो हवा से भरा हुआ है चार्ज हो रहा है और किसी भी समय वर्तमान में लगभग चार पांच एम्पीयर है और संधारित्र स्थान की त्रिज्या दी गई है,
इसलिए कृपया आह की गणना करें कि विस्थापन कुल विस्थापन वर्तमान से गुजर रहा है विस्थापन धारा घनत्व को प्लेट करता है और हम अक्ष से दो दशमलव पांच सेंटीमीटर की दूरी पर और अक्ष से दस सेंटीमीटर की दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र की गणना करते हैं, अब याद करते हैं कि अब हम आगे बढ़ने से पहले विद्युत चुंबकत्व में लगभग सभी बुनियादी आवश्यकताओं पर चर्चा कर चुके हैं।
मैं केवल फैराडे के प्रेरण के नियम और एम्पीयर के नियम को याद करना चाहता हूं
इसलिए फैराडे के नियम में हम इस समीकरण को प्राप्त करते हैं इंटीग्रल ई डॉट डीएल माइनस डी फी बी बटा डीटी के बराबर है चुंबकीय प्रवाह के परिवर्तन की दर यह माइनस डी बटा डीटी के बराबर है अभिन्न वी डॉट दा समय चुंबकीय प्रवाह के परिवर्तन की दर एक विद्युत क्षेत्र संशोधित एम्पीयर के नियम की ओर ले जाती है तो मुझे एक स्थिति को देखने दो यहां कोई चालन प्रवाह नहीं है , अंतरिक्ष का एक क्षेत्र है जहां विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र हैं,
इसलिए जब किसी क्षेत्र में चुंबकीय क्षेत्र होता है तो चुंबकीय क्षेत्र की पत्तियों के परिवर्तन की दर आपको एक विद्युत क्षेत्र देती है और मैं देख रहा हूं कंडक्शन करंट वाला क्षेत्र शून्य के बराबर है, मुझे इंटीग्रल मिलेगा `b` डॉट `dl , mu naught epsilon naught d phi e` बटा `dt` जो बराबर है `mu naught epsilon naught d by dt of` इंटीग्रल `e dot da` चुंबकीय फ्लक्स लीड के परिवर्तन की दर विद्युत क्षेत्र में विद्युत प्रवाह के परिवर्तन की दर चुंबकीय क्षेत्र की ओर ले जाती है,
इसलिए आप देखते हैं कि मैक्सवेल के इस शब्द को इस समीकरण में जोड़ने से विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र जुड़ गए हैं यदि आपके पास एक चुंबकीय क्षेत्र है और अंतरिक्ष के एक क्षेत्र में है जो समय के साथ बदल रहा है आपको एक विद्युत क्षेत्र में ले जाता है जो समय के साथ बदलता रहता है और यदि विद्युत क्षेत्र समय के साथ बदलता है तो यह एक चुंबकीय क्षेत्र की ओर ले जाएगा,
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र दूसरे पहले के मा चुंबकीय क्षेत्र और हमें युग्मित समीकरणों का एक सेट मिलता है,
इसलिए विद्युत क्षेत्र का समय अलग-अलग विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करने वाला चुंबकीय क्षेत्र समय क्षेत्र चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने वाला विद्युत क्षेत्र

और
इसलिए विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र इन दो समीकरणों के माध्यम से युग्मित हो जाते हैं,
इसलिए इस शब्द का जोड़ अत्यंत महत्वपूर्ण था और अब क्या हुआ है कि यह सममित हो गया है अब इस समीकरण में थोड़ी समरूपता है क्योंकि चुंबकीय क्षेत्र बदलने से विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होते हैं विद्युत क्षेत्र बदलते चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं और यह समरूपता इस समीकरण में सुंदर है और जैसा कि हम देखेंगे कि इस की उपस्थिति शब्द यहाँ से एक बहुत ही महत्वपूर्ण भविष्यवाणी की ओर ले जाता है जो कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों का अस्तित्व है,
इसलिए जब उन्होंने इन समीकरणों को रखा तो उन्होंने पाया कि ये समीकरण जिन्हें हम थोड़ी देर बाद लिखेंगे, नए प्रकार की तरंगों के अस्तित्व को दर्शाते हैं जिन्हें कहा जाता है विद्युत चुम्बकीय तरंगें जो और कुछ नहीं बल्कि विद्युत और चुंबकीय तरंग की तरंगें हैं एलडीएस अब ऐसा करने से पहले मैं इन दो समीकरणों का प्रतिनिधित्व करने वाली एक आकृति बनाने की कोशिश करता हूं,
इसलिए यदि मैं उदाहरण के लिए अंतरिक्ष का एक क्षेत्र लेता हूं, तो चुंबकीय क्षेत्र नीचे की ओर एक समान और चुंबकीय रूप से नीचे की ओर इशारा करता है, तो अगर मैं इस तरह से लूप का एक लूप लेता हूं मान लीजिए चुंबकीय क्षेत्र समय के साथ बढ़ रहा है
इसलिए इस दिशा में समय के साथ चुंबकीय प्रवाह बढ़ रहा है तो लेंस कानून के अनुसार क्या होगा एक विद्युत क्षेत्र है जो प्रेरित होता है जो इस तरह होगा वर्तमान इस तरह चालू होगा ताकि यह विरोध करता है तो यह दिशा है
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं हैं यह बी क्षेत्र है और यह ई क्षेत्र है
इसलिए यदि चुंबकीय प्रवाह नीचे की ओर इशारा करते हुए समय के साथ बढ़ रहा है और समय के साथ नकारात्मक के कारण यहां ऋणात्मक चिह्न के कारण बढ़ रहा है इस पर हस्ताक्षर करें कि प्रेरित विद्युत क्षेत्र चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन का विरोध करने के लिए इस दिशा में होगा यदि मैं इसी समस्या को लेता हूं और यदि मेरे पास विद्युत है सी क्षेत्र नीचे की ओर इशारा करता है और विद्युत क्षेत्र तो यह विद्युत क्षेत्र है और विद्युत क्षेत्र समय के साथ बदल रहा था और अगर मैं इस तरह एक और लूप लेता हूं तो प्रेरित विद्युत क्षेत्र की दिशा इस तरह होगी,
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र क्षमा करें यह चुंबकीय है क्षेत्र
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र समय के साथ नीचे की ओर बढ़ते हुए इस लूप में बढ़ते चुंबकीय प्रवाह की ओर जाता है और क्योंकि चुंबकीय क्षेत्र क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है तो विद्युत क्षेत्र का उपयोग यहां दक्षिणावर्त होगा यदि कोई विद्युत क्षेत्र नीचे की ओर इशारा कर रहा है और विद्युत क्षेत्र बढ़ रहा है समय के साथ प्रेरित चुंबकीय क्षेत्र दक्षिणावर्त होगा
इसलिए इन दोनों में एक छोटा सा अंतर है और यह अंतर मुख्य रूप से इस समीकरण में इस नकारात्मक चिह्न की उपस्थिति के कारण आता है, इस समीकरण में कोई नकारात्मक संकेत नहीं है, निश्चित रूप से अतिरिक्त शब्द हैं यहां बैठे हैं लेकिन यहां कोई नकारात्मक संकेत नहीं है और यहां एक नकारात्मक संकेत है और इससे दो अंतर होते हैं चुंबकीय क्षेत्र को बदलने वाले चुंबकीय क्षेत्र और विद्युत क्षेत्रों द्वारा उत्पन्न संबंधित चुंबकीय क्षेत्र द्वारा उत्पन्न विपरीत रूप से निर्देशित विद्युत क्षेत्र के किराए की स्थिति अब मैं एक उदाहरण लेना चाहता हूं, मैं पहले में चालन वर्तमान और विस्थापन वर्तमान के बीच तुलना का एक उदाहरण दिखाना चाहता हूं
कक्षा आपने तारों के माध्यम से चालन के बारे में पढ़ा होगा और आपने आरसी सर्किट के बारे में अध्ययन किया होगा और इसी तरह हम परिभाषित करते हैं कि उस समय हमने एक चालन वर्तमान घनत्व को परिभाषित किया था जेसी सिग्मा टाइम्स के बराबर है ई सही चालन वर्तमान घनत्व की चालन परिमाण सिग्मा ई सिग्मा द्वारा दिया जाता है जिसे चालकता कहा जाता है
इसलिए सिग्मा माध्यम की चालकता को परिभाषित करता है और चालन वर्तमान घनत्व विद्युत क्षेत्र के समानुपाती होता है और यह कि सिग्मा चालन वर्तमान घनत्व है जिसे हमने इस व्याख्यान में पिछले में प्राप्त किया था एक विस्थापन वर्तमान घनत्व
ईपीएसलॉन जीरो डे बाय डीटी का जेडी ताकि अब खाली जगह हो चर्चा में जा रहे हैं, मैं यहां यह उल्लेख करना चाहता हूं कि यदि कोई माध्यम है तो विस्थापन वर्तमान घनत्व डीटीआई द्वारा ईपीएसलॉन डी बन जाता है , मुक्त स्थान ईपीएसलॉन शून्य की पारगम्यता को पारगम्यता माध्यम से प्रतिस्थापित करता है जो ईपीएसलॉन और ईपीएसलॉन और कुछ नहीं बल्कि ईपीएसलॉन शून्य ढांकता हुआ स्थिरांक है याद रखें कि यह एएच ईपीएसलॉन जेड ईपीएसलॉन ईपीएसलॉन शून्य के बराबर है,
इसलिए यदि कोई माध्यम है तो माध्यम में विस्थापन वर्तमान घनत्व जेडी द्वारा दिया जाता है जो ईपीएसलॉन डी बटा डीटी के बराबर होता है चालन वर्तमान घनत्व सिग्मा टाइम्स द्वारा दिया जाता है ई तो मेरे पास मीडिया हो सकता है जिसमें आंशिक रूप से वे आंशिक रूप से संचालन कर रहे हैं वे सही कंडक्टर नहीं हैं वे वे संचालन कर रहे हैं और उनके पास एक विस्थापन धारा भी है,
इसलिए मेरे पास ऐसी स्थितियां हो सकती हैं जहां माध्यम विस्थापन धारा और चालन धारा दोनों को वहन करता है
इसलिए मुझे एक उदाहरण को पहले एक उदाहरण के रूप में देखें,
इसलिए यदि मैं इन दोनों के अनुपात को देखता हूं तो मैं अनुपात को देखना चाहता हूं इन दोनों में से मैं एक विद्युत क्षेत्र लेता हूं जो ई जीरो कॉस ओमेगा टी के रूप में भिन्न होता है
इसलिए मेरे पास एक विद्युत क्षेत्र है जो आवृत्ति ओमेगा पर समय के साथ दोलन कर रहा है
इसलिए चालन वर्तमान घनत्व सिग्मा ई होगा जो सिग्मा ई शून्य कॉस के बराबर है ओमेगा टी विस्थापन वर्तमान घनत्व ईपीएसलॉन डी बाय डीटी के बराबर है जो आह माइनस एप्सिलॉन ओमेगा ई नॉट साइन ओमेगा टी के बराबर है
इसलिए मैं इसे समय के संबंध में अंतर करता हूं मुझे माइनस ओमेगा ई नॉट साइन ओमेगा टी मिलता है ताकि विस्थापन वर्तमान घनत्व हो कंडक्शन करंट डेंसिटी पहली चीज जो आपने नोटिस की है वह है कंडक्शन करंट डेंसिटी और विस्थापन करंट डेंसिटी फेज में नहीं है, यहां एक माइनस साइन है और यह समय के कोसाइन फंक्शन का कोसाइन है यह समय का साइन फंक्शन है
इसलिए यदि मैं उदाहरण के लिए समय के एक समारोह के रूप में साजिश तो मुझे उदाहरण के लिए पहले चालन वर्तमान घनत्व की साजिश

करने दें ताकि चालन वर्तमान ओमेगा टी हो तो एक चक्र अगर मैं साजिश करता हूं तो वह चालकता है करंट पर तो विस्थापन करंट माइनस है यह बात तो मुझे यहाँ के मान हैं तो यह क्या होगा यह इस तरह से होगा यह विस्थापन करंट है यह समय का कोसाइन कोसाइन फंक्शन है यह समय का माइनस सिन फंक्शन है ताकि आप कर सकें यहां देखें कि चालन धारा और विस्थापन धारा के बीच एक चरण अंतर है और यह कुछ उन्नत पाठ्यक्रमों में एक महत्वपूर्ण विचार बन जाता है कि आप अपने वाहक में थोड़ी देर बाद अध्ययन करेंगे,
इसलिए यह विस्थापन वर्तमान घनत्व है और वह चालन धारा है घनत्व
इसलिए मैं वास्तव में गणना कर सकता हूं कि चालन वर्तमान घनत्व का अधिकतम मूल्य क्या है और फिर इसे विस्थापन वर्तमान घनत्व के अधिकतम मूल्य के साथ तुलना करें ताकि वर्तमान चालन वर्तमान घनत्व का अधिकतम मूल्य जेसी अधिकतम सिग्मा ई शून्य के बराबर हो और जेडी अधिकतम बराबर हो एप्सिलॉन ओमेगा ई शून्य चालन का अधिकतम मूल्य वर्तमान घनत्व तब दिखाई देगा जब कॉस ओमेगा टी वह है जो सिग्मा ई शून्य है और विस्थापन वर्तमान घनत्व का अधिकतम मूल्य तब होगा जब पाप ओमेगा टी शून्य से एक है और वह ईपीएसलॉन ओमेगा ई शून्य है तो उह का अनुपात इस चालन वर्तमान या विस्थापन वर्तमान चालन प्रवाह अधिकतम मूल्य ईपीएसलॉन ओमेगा ई शून्य सिग्मा के बराबर है ई शून्य जो सिग्मा द्वारा एप्सिलॉन ओमेगा के बराबर है ताकि विस्थापन धारा का प्रवाह प्रवाह और ओमेगा का अनुपात वास्तव में आवृत्ति के संदर्भ में है मैं इस दो पीआई नू एप्सिलॉन को सिग्मा द्वारा लिख सकता हूं जहां ओमेगा दो पीआई नू ओमेगा के बराबर है कोणीय आवृत्ति नू आवृत्ति है और ओमेगा कोणीय आवृत्ति है
इसलिए मुझे दो उदाहरण लेने दें, एक मैं एक अच्छा कंडक्टर लेता हूं,
इसलिए एक अच्छे कंडक्टर में चालकता लगभग 10 से 7 मीटर प्रति मीटर की शक्ति है, यह एक बड़ी चालकता है,
इसलिए इसे एक कहा जाता है कंडक्टर यह एक बहुत बड़ा मूल्य है और अगर मैं एक गीगाहर्ट्ज कहने की आवृत्ति लेता हूं तो याद रखें कि हमने इस आह शक्ति दस को शक्ति नौ में पेश किया था जिसे गिग कहा जाता है एक गीगाहर्ट्ज़ तब और अच्छे कंडक्टरों के संचालन के लिए एप्सिलॉन लगभग एप्सिलॉन शून्य के बराबर होता है और मैं `jd by jc` की गणना कर सकता हूं जो कि दो `pi` दस से घात नौ के बराबर `epsilon` है जो कि सिग्मा द्वारा विभाजित माइनस बारह से आठ दशमलव आठ पांच दस है।
घात 7 के लिए 10 है और वह 5.
6 गुणा 10 से घात घटा 9 आता है।

इसलिए आप यहां देख सकते हैं कि एक अच्छे कंडक्टर के लिए अधिकांश करंट कंडक्शन करंट है, कंडक्शन करंट घनत्व की तुलना में विस्थापन करंट नगण्य है।

इसलिए जो धारा किसी चालक से प्रवाहित होती है वह मुख्य रूप से चालन धारा होती है और शायद ही कोई विस्थापन धारा होती है और इसीलिए इसे एक अच्छा कंडक्टर कहा जाता है, यह एक कंडक्टर है क्योंकि इस माध्यम से बहने वाली अधिकांश धारा प्रवाहकीय धारा के कारण होती है।
और विस्थापन करंट नहीं मुझे समुद्री जल जैसे पावर कंडक्टर लेने दें ताकि समुद्र के पानी में एप्सिलॉन अस्सी गुना एप्सिलॉन जीरो और सिग्मा के बराबर हो लगभग चार मोह प्रति मीटर है और
इसलिए `jd by jc` बराबर है
इसलिए यह दो पाई आवृत्ति दस प्रति नौ हर्ट्ज़ ईपीएसलॉन में है जो कि अस्सी एक गुणा आठ दशमलव आठ पांच दस से घटा बारह सिग्मा से विभाजित है जो चार है और वह है लगभग एक बिंदु एक तो आवृत्ति पर भी आवृत्ति जो मैं ले रहा हूं वह दस दशमलव नौ हर्ट्ज है
इसलिए इस आवृत्ति पर समुद्र का पानी जब आप समुद्र के पानी के माध्यम से एक लहर की इस आवृत्ति का प्रचार करते हैं तो चालन धारा और विस्थापन धारा का लगभग समान योगदान होता है।
समुद्र के पानी के माध्यम से कृपया ध्यान दें कि यह अनुपात आवृत्ति पर निर्भर करता है
इसलिए उच्च और उच्च आवृत्तियों पर यह शब्द बढ़ना शुरू हो सकता है और निम्न और निम्न आवृत्ति यह शब्द घटने लगेगा
इसलिए विस्थापन के इस अनुपात के आधार पर चालन प्रवाह के आधार पर आपके पास अलग-अलग स्थितियां हो सकती हैं
इसलिए यदि आपके पास ऐसी स्थिति है जहां सिग्मा ओमेगा 6 ओमेगा एप्सिलॉन की तुलना में बहुत अधिक है जब सिग्मा ओमेगा ई से बहुत अधिक है `psilon` तो चालन धारा विस्थापन धारा की तुलना में बहुत अधिक है तो यह एक कंडक्टर के रूप में व्यवहार करता है और यदि सिग्मा ओमेगा एप्सिलॉन से बहुत कम है तो यह एक ढांकता हुआ के रूप में व्यवहार करता है
इसलिए आवृत्ति और माध्यम के गुणों के आधार पर एप्सिलॉन में चालकता के संदर्भ में एक माध्यम एक कंडक्टर के रूप में व्यवहार कर सकता है जहां चालन प्रवाह विस्थापन धारा से बहुत बड़ा है या एक ढांकता हुआ की तरह व्यवहार करता है जिसमें चालन प्रवाह विस्थापन धारा की तुलना में नगण्य है,
इसलिए मेरे पास ये दोनों सीमाएं हो सकती हैं और यह आवृत्ति पर निर्भर करती है
इसलिए मैं छोड़ देता हूं आपको उसी समस्या को देखने के लिए कृपया इस अनुपात की गणना आवृत्ति पर करें 1 मेगाहर्ट्ज़ जो कि 10 प्रति 6 हर्ट्ज़ है और 100 गीगाहर्ट्ज़ कहें जो बहुत अधिक आवृत्ति है
इसलिए आपको इस अनुपात में अंतर दिखाई देगा क्योंकि यह अनुपात लगभग 1 और पर है 1 गीगाहर्ट्ज़ ताकि आप उच्च निम्न और उच्च आवृत्ति के लिए देखेंगे वही माध्यम या तो कंडक्टर के रूप में व्यवहार कर सकता है या ढांकता हुआ
इसलिए यह इन दोनों का एक बहुत ही महत्वपूर्ण विचार है,

इसलिए मुझे अब तक प्राप्त चार समीकरणों को बंद करने से पहले लिखना चाहिए जो कि मैक्सवेल के समीकरण हैं इंटीग्रल ई डॉट दा एप्सिलॉन जीरो इंटीग्रल पी डॉट डी द्वारा संलग्न चार्ज के बराबर है।

शून्य इंटीग्रल के बराबर है ई डॉट डीएल बराबर है माइनस डी बटा डीटी ऑफ इंटीग्रल पी डॉट डी इंटीग्रल वी डॉट डीएल बराबर है म्यू नॉट आईसी कंडक्शन करंट प्लस म्यू नॉट एप्सिलॉन नॉट डी बाय डीटी ऑफ इंटीग्रल ई डॉट दा चार बहुत महत्वपूर्ण मैक्सवेल के समीकरण में यहां अपना व्याख्यान बंद करूंगा और हम अगली कक्षा में इन समीकरणों को देखने के लिए क्या करेंगे और मैं आपको दिखाऊंगा कि ये समीकरण विद्युत चुम्बकीय तरंगों के अस्तित्व की भविष्यवाणी करते हैं और यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण खोज थी और जेम्स क्लार्क मैक्सवेल का एक बहुत ही महत्वपूर्ण योगदान जब उन्होंने दिखाया कि ये समीकरण विद्युत चुम्बकीय तरंगों के अस्तित्व की भविष्यवाणी करते हैं और प्रकाश विद्युत चुंबकत्व का एक रूप है सी तरंग और

इसलिए इन्हें मैक्सवेल के समीकरण कहा जाता है

इसलिए मैं यहां अपना व्याख्यान बंद कर दूंगा और हम अगले व्याख्यान में चर्चा जारी रखेंगे धन्यवाद