आप सभी को सुप्रभात हमारे पहले के व्याख्यानों में हमने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स के बारे में चर्चा की थी मैंने चार्ज की अवधारणा को पेश किया था हमने देखा था कि चार्ज आसपास के क्षेत्र में एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है कि विद्युत क्षेत्र दूसरे पर बल लगाता है शुल्क
इसलिए यदि आपके पास समान शुल्क हैं तो वे प्रतिकर्षण हो जाते हैं यदि उनके विपरीत चार्ज होते हैं तो वे आकर्षित होते हैं
इसलिए हमने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स का वर्णन करने वाले कानूनों को देखा था, हमने गॉस के नियम को भी प्राप्त किया था जो हमें चार्ज वितरण के विद्युत क्षेत्र प्राप्त करने में मदद करता है
और हम क्षेत्रों पर विस्तार से चर्चा करते हैं विभिन्न आवेश वितरणों द्वारा निर्मित अब हम दूसरे विषय पर आगे बढ़ते हैं जो कि मैग्नेटोस्टैटिक्स है,
इसलिए यदि आपके पास एक चार्ज है तो चार्ज पर इलेक्ट्रोस्टैटिक बल एक विद्युत क्षेत्र के कारण होता है जब यह चार्ज शुरू होता है तो हम पाते हैं कि अन्य इस विद्युत क्षेत्र की तुलना में आवेश पर एक और बल होता है जिसे चुंबकीय बल कहा जाता है
इसलिए जब भी ac गति में है आप एक विद्युत क्षेत्र के कारण इलेक्ट्रोस्टैटिक बल और एक अन्य क्षेत्र के कारण एक चुंबकीय चुंबकीय बल भी प्राप्त कर सकते हैं जिसे हम चुंबकीय क्षेत्र के रूप में परिभाषित करते हैं,
इसलिए इस चुंबकीय प्रभाव की खोज लगभग 2500 वर्ष 500 साल पहले हुई थी जब उन्होंने पाया कि कुछ टुकड़े धातुओं ने अन्य धातु के टुकड़ों को आकर्षित किया और
इसलिए चुंबकत्व के क्षेत्र का जन्म हुआ और चुंबकत्व के नियमों और बिजली से उनके संबंध को नियंत्रित करने वाले कानूनों की खोज के लिए विभिन्न लोगों द्वारा बहुत सारे प्रयोग किए गए हैं,
इसलिए मॉड्यूल के इस भाग में हम चुंबकत्व चुंबकीय के बारे में चीजों का अध्ययन करेंगे।
क्षेत्र कैसे चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होते हैं चुंबकीय क्षेत्र के कारण बल क्या होते हैं और हम उन्हें विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए कैसे नियोजित कर सकते हैं
इसलिए इससे पहले कि हम चुंबकीय प्रभावों पर चर्चा शुरू करें, मैं आपको चुंबकीय प्रभावों के कुछ प्रदर्शन सरल प्रदर्शन दिखाना चाहता हूं
जो आप में से कई लोगों ने कहीं देखा होगा आपकी पढ़ाई के दौरान आप में ठीक है तो हम कुछ चुम्बकों के साथ शुरुआत करेंगे जो मैं आपको यहां दिखा रहा हूं इसे एक बार चुंबक कहा जाता है और आप यहां देख सकते हैं कि इस पर ऊपरी तरफ एक निश्चित n है और दूसरी तरफ लिखा है एसएन उत्तर से मेल खाता है और एस दक्षिण से मेल खाता है जिसे बार चुंबक कहा जाता है यहां एक और चुंबक है जिसे घोड़े की नाल चुंबक कहा जाता है n यहां उत्तर से मेल खाता है और यह यहां दक्षिण से मेल खाता है और आपके पास चुंबक के अन्य आकार हो सकते हैं उदाहरण के लिए आपके पास रिंग चुंबक है,
इसलिए अब आपके पास सभी प्रकार के चुंबकीय चुंबक हो सकते हैं उदाहरण के लिए मैं आपको दिखाऊंगा कि अगर मैं इसे n के रूप में n के रूप में लिखा गया है
तो यहां प्रतिकर्षण का बल है जैसा कि आप यहां देख सकते हैं यदि मैं इसे बिंदु ध्रुव पर लाता हूं तो यह इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों की तरह ही आकर्षित हो जाता है जो हमारे पास था प्रतिकारक और आकर्षक दोनों शक्तियों के रूप में देखा जाता है, यह n को आकर्षित करता है, लेकिन अगर मैं n को n के करीब लाता हूं तो यह इसे पीछे हटाना प्रतीत होता है,
इसलिए इन दो मामलों में एक प्रतिकारक बल और एक आकर्षक बल है, आपने देखा होगा कि हम क्या करते हैं एक चुंबकीय कंपास के रूप में कॉल करें यहां एक चुंबकीय कंपास है यहां एक चुंबक है जो घूर्णन फुलक्रम पर निलंबित है और आप चुंबक घुमा सकते हैं और जैसा कि आप देख सकते हैं कि यह एक निश्चित दिशा के साथ इंगित करता है चाहे मैं कुछ भी करूं जब मैं सुई को घुमाता हूं तो यह प्रणाली को हमेशा एक दिशा में इंगित करता है और यह पृथ्वी द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र की दिशा है
इसलिए पृथ्वी का अपना चुंबकीय क्षेत्र है और यह चुंबक चुंबकीय क्षेत्र की ओर संरेखित हो जाता है,
इसलिए जब हम मैग्नेटोस्टैटिक्स का अध्ययन हम अध्ययन करेंगे कि इस तरह के मैग्नेट पर बल और टॉर्क क्या हैं और ये मैग्नेट कैसे अलग-अलग दिशाओं में संरेखित हो जाते हैं , अब बिजली और चुंबकत्व के विकास के हमारे शुरुआती चरणों में बिजली और चुंबकत्व को दो अलग-अलग क्षेत्र माना जाता था,
इसलिए बिजली चार्ज के अनुरूप थी।
और चुंबकत्व को चुंबक द्वारा उत्पादित क्षेत्रों के रूप में वर्णित किया गया था अब यह अठारह उन्नीस में था जब हंस क्रिश्चियन ऑयस्टरड ए डेनिश फाई वैज्ञानिक जो व्याख्यान दे रहे थे और व्याख्यान के दौरान उन्हें अचानक पता चला कि चुंबकीय क्षेत्र धाराओं द्वारा उत्पन्न होते हैं, उनके चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र होता है,
इसलिए बस आपको यह दिखाने के लिए कि मैं एक छोटी बैटरी ले रहा हूं और मैं एक तार ले रहा हूं तो मैं क्या करूंगा क्या मैं तार को बैटरी से जोड़ दूंगा और मैं इसे कंपास चुंबकीय कंपास के पास रखूंगा और मैं आपको दिखाऊंगा कि इससे कंपास का विक्षेपण होता है
इसलिए मुझे मैग को पकड़ने दें मुझे तार को चुंबक के पास रखने दें और यदि आप देखते हैं कि यदि आप चुंबकीय देखते हैं तो तुरंत देखें जैसे ही मैं चुंबकीय सुई को घुमाता हूं यह दर्शाता है कि चुंबकीय सुई पर कुंडल पर एक बल चुंबकीय बल है और वह घूमता है
इसलिए यह एक प्रयोग था जो किसके द्वारा किया गया था हैंस क्रिश्चियन ऑयस्टर यह दिखाने के लिए कि बिजली और चुंबकत्व के बीच एक बहुत मजबूत संबंध है कि धाराएं चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती हैं,
इसलिए वास्तव में क्या हो रहा है जैसा कि हम देखेंगे जैसा कि हम देखेंगे जैसे ही मैं बैटरी को इस तार से जोड़ता हूं, इसके माध्यम से एक धारा प्रवाहित होती है, तार से एक धारा प्रवाहित होती है जिससे करंट एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जो चुंबकीय क्षेत्र फिर सुई को प्रभावित करता है चुंबकीय सुई और चुंबकीय सुई विक्षेपित हो जाती है
इसलिए एक टॉर्क होता है चुंबकीय सुई जो तब विक्षेपित होती है यह वह प्रयोग था जो बहुत समय पहले हंस क्रिश्चियन ऑयस्टर द्वारा किया गया था और उस प्रयोग के बाद एम्पीयर फैराडे हेनरी जैसे लोगों और इन सभी लोगों ने बहुत सारे प्रयोग किए और चुंबकत्व का पूरा क्षेत्र विकसित हो गया अब हमारे पास है उस समय विद्युत क्षेत्र की अवधारणा की शुरुआत की थी और मैंने एक इकाई पेश की थी जिसे

हम जानते हैं कि विद्युत क्षेत्र वोल्ट प्रति मीटर में मापा जाता है,
इसलिए हमें चुंबकीय क्षेत्र की कुछ इकाई की आवश्यकता होती है और जैसा कि मैं चर्चा करूंगा जब हम बलों को देखना शुरू करेंगे I टेस्ला नामक एक इकाई का परिचय देगा यह टेस्ला चुंबकीय क्षेत्र की एक इकाई है और इसका नाम वैज्ञानिक निकोला टेस्ला के नाम पर रखा गया है और यह एक माप है चुंबकीय क्षेत्र टेस्ला एक बहुत बड़ी इकाई है
इसलिए आमतौर पर हम गॉस नामक एक छोटी इकाई का उपयोग करते हैं जो कि 10 से घटाकर 4 टेस्ला है
इसलिए मैं इसे बाद में फिर से पेश करूंगा और मैं आपको दिखाना चाहता हूं कि यहां एक मीटर है जिसे वास्तव में कहा जाता है टेस्ला मीटर जो किसी भी बिंदु पर इसके चुंबकीय क्षेत्र को मापता है,
इसलिए मेरे पास अब यहां दो चुंबक हैं जो बेहद मजबूत चुंबक हैं जैसा कि आप यहां देख सकते हैं ये बहुत मजबूत चुंबक हैं जो एक दूसरे को आकर्षित करते हैं और आप यहां बहुत मजबूत देख सकते हैं यहाँ चुम्बक हैं और मैं आपको दिखाना चाहता हूँ कि ये चुम्बक किस प्रकार के चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं
इसलिए यहाँ मैं चुम्बक को यहाँ रखता हूँ और मैं यह एक जाँच है जाँच के सिरे पर एक छोटा क्रिस्टल है जो वास्तव में मापता है चुंबकीय क्षेत्र अब यहाँ है यहाँ एक चुंबकीय क्षेत्र इकाई है इस पर आप यहाँ देख सकते हैं कि यहाँ चुंबकीय क्षेत्र शून्य है लगभग 0.
1
इसलिए mt मिली टेस्ला से मेल खाती है और लगभग 0 mil tesla h है ऐसा
इसलिए है यदि मैं इसे चुंबक के करीब लाता हूं जैसा कि आप यहां देख सकते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र बढ़ता है यह चुंबकीय क्षेत्र को माप रहा है और फिर यहां एक नकारात्मक संकेत है जो चुंबकीय क्षेत्र के कुछ अभिविन्यास से मेल खाता है यदि मैं दूसरे पर सेंसर लेता हूं जिस तरफ आप देखते हैं कि यहाँ चुंबकीय क्षेत्र का एक सकारात्मक मूल्य है और आप देख सकते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र यहाँ काफी मजबूत हैं जैसे सौ से लेकर लगभग 100 मिलियन टेस्ला तक,
इसलिए यह चुम्बक बहुत मजबूत चुम्बक हैं और वे आम तौर पर सैकड़ों मिली टेस्ला पृथ्वी का उत्पादन करते हैं।
लगभग 10 माइक्रो टेस्ला चुंबकीय क्षेत्र और ये प्रभाव बहुत दिलचस्प हैं और वे वास्तव में बिजली और चुंबकत्व को एकीकृत करते हैं और संयोग से स्वाभाविक रूप से जीवित या प्राकृतिक जीवित जीव हैं जो नेविगेशन के लिए चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं उदाहरण के लिए मैग्नेटोटैक्टिक बैक्टीरिया नामक बैक्टीरिया होते हैं जिनमें छोटे चुंबकीय क्रिस्टल होते हैं उनके भीतर जो उन्हें चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में खुद को उन्मुख करने में मदद करते हैं और यह वे पृथ्वी में नेविगेट करते थे क्योंकि वे कम ऑक्सीजन सामग्री वाले क्षेत्रों में जाना चाहते हैं इसी तरह कबूतर जैसे पक्षी हैं जो लंबी दूरी के प्रवास के लिए नेविगेशन के लिए चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करने के लिए समझा जाता है पक्षी चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग आह में से एक के रूप में करते हैं संवेदन एजेंटों में से एक खुद को निर्देशित करने के लिए इसी तरह चींटियां हैं जो पृथ्वी पर नेविगेशन के लिए चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करती हैं
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र बहुत महत्वपूर्ण पहलू हैं और हम इस मॉड्यूल में अध्ययन करेंगे कि वर्तमान कैनिंग कंडक्टर द्वारा चुंबकीय क्षेत्र कैसे उत्पन्न होते हैं चुंबकीय क्षेत्रों द्वारा उत्पन्न बल और चुंबकीय बलों के अनुप्रयोग क्या हैं, अब मुझे यहां उल्लेख करना चाहिए कि हमने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में विद्युत क्षेत्र की अवधारणा को एक वेक्टर क्षेत्र के रूप में पेश किया था,
इसलिए हम कहते हैं कि यदि आपके पास चार्ज है तो यह चार्ज एक क्षेत्र उत्पन्न करता है अपने आप को घेर लेता है जिसे विद्युत क्षेत्र कहा जाता है तो यदि आप यहां एक और चार्ज लगाते हैं तो स्थिर चार जीई तो यह विद्युत क्षेत्र स्थिर आवेश पर या तो एक आकर्षक बल या एक प्रतिकारक बल लगा रहा है और इससे इन दो आवेशों के बीच इलेक्ट्रोस्टैटिक बल की ओर जाता है इसी तरह हम चुंबकीय क्षेत्र की अवधारणा को पेश करेंगे,
इसलिए यदि आपके पास एक वर्तमान ले जाने वाला कंडक्टर है आपके पास एक कंडक्टर है जो करंट ले जा रहा है तो यह करंट ले जाने वाला कंडक्टर आसपास के माध्यम में अपने आसपास के चुंबकीय क्षेत्र को उत्पन्न करता है कि चुंबकीय क्षेत्र फिर यहां एक चुंबकीय सुई की तरह एक चुंबक को प्रभावित कर सकता है या कोई अन्य बार चुंबक या कोई अन्य वर्तमान कैनिंग कंडक्टर और यह बल लागू कर सकता है जिन्हें चुंबकीय बल कहा जाता है,
इसलिए विद्युत क्षेत्र की तरह हम चुंबकीय क्षेत्र की अवधारणा को पेश करेंगे जो कि एक अन्य वेक्टर क्षेत्र भी है और हम चुंबकीय क्षेत्र के विभिन्न गुणों का अध्ययन करेंगे, ठीक है
इसलिए हमने चुंबकीय प्रभावों के कुछ प्रदर्शन देखे हैं,
इसलिए अब मैं चुंबकीय पर चर्चा करना चाहता हूं क्षेत्र वर्तमान गतिज चालन द्वारा चुंबकीय क्षेत्र कैसे उत्पन्न होते हैं या वे कौन से बल हैं जो अन्य वस्तुओं पर लगाए जाते हैं
इसलिए याद रखें कि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में हमने इलेक्ट्रोस्टैटिक बल को एक समीकरण के माध्यम से परिभाषित किया था,
इसलिए इलेक्ट्रोस्टैटिक हमने विद्युत क्षेत्र को ई के रूप में परिभाषित किया था, एफ बटा क्यू के बराबर है,
इसलिए यदि आपके पास चार्ज q स्थिर चार्ज है q तो यह एक बल द्वारा कार्य किया जाता है f बल प्रति यूनिट चार्ज जिसे हमने विद्युत क्षेत्र के रूप में परिभाषित किया था,
इसलिए यह अब विद्युत क्षेत्र है क्योंकि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में अलग-अलग चार्ज होते हैं हम इस तरह के समीकरण के माध्यम से विद्युत क्षेत्र को परिभाषित कर सकते हैं लेकिन हम पाते हैं कि ऐसे कोई चुंबकीय आवेश नहीं हैं या कोई चुंबकीय मोनोपोल नहीं हैं, इन्हें कोई चुंबकीय आवेश या कोई चुंबकीय मोनोपोल नहीं कहा जाता है,
इसलिए हमें चुंबकीय क्षेत्र को दूसरे संबंध के माध्यम से परिभाषित करना होगा और वास्तव में जैसा कि मैंने कुछ समय पहले चुंबकीय बल का उल्लेख किया था।
केवल गतिमान आवेशों पर दिखाई देते हैं,
इसलिए हमें किसी अन्य तंत्र के माध्यम से चुंबकीय क्षेत्र को परिभाषित करने की आवश्यकता है,
इसलिए मान लीजिए कि मैं एक आवेश लेता हूं जो अंदर जा रहा है कुछ दिशा तो मुझे यह पता लगाने की कोशिश करें कि इस चार्ज पर

कौन से बल काम कर रहे हैं
इसलिए मान लीजिए कि मेरे पास इस क्षेत्र में एक क्षेत्र है मेरे पास एक चुंबकीय क्षेत्र है उदाहरण के लिए एक चुंबक द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र या वर्तमान गतिज कंडक्टर द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र और उस क्षेत्र में मैं एक चार्ज को स्थानांतरित करता हूं,
इसलिए मुझे यह मान लेना चाहिए कि इसके चारों ओर की सभी वस्तुएं तटस्थ हैं
इसलिए इस चार्ज पर कोई इलेक्ट्रोस्टैटिक बल नहीं हैं, अब हम पाते हैं कि इस चार्ज पर अभी भी एक बल है क्योंकि इसकी गति के कारण अब गुण क्या हैं इन बलों में से हम पाते हैं कि जैसे ही मैं एक विशेष दिशा में आवेश की गति की दिशा बदलता हूं , कोई चुंबकीय बल नहीं होता है,
इसलिए यदि आवेश इस दिशा में उदाहरण के लिए चलता है तो मान लीजिए कि मेरे पास एक आवेश है जो इस तरह से घूम रहा है तो कोई बल नहीं है चुंबकीय बल लेकिन अगर यह इस तरह चलता है तो आवेश पर एक विशेष बल कार्य करता है
इसलिए मुझे एक विशेष दिशा मिलती है जिसके साथ यदि मैं आवेश को स्थानांतरित करता हूँ तो कोई बल नहीं है n o चुंबकीय बल यदि मैं आवेश को किसी अन्य दिशा में ले जाता हूँ तो आवेश पर कार्य करने वाला एक बल होता है और वह बल इस पर निर्भर करता है मान लीजिए कि यह आवेश है यह वह दिशा है जिसमें f 0 0 था
इसलिए यह वेग है यदि मैं गति करता हूँ ऐसा हो सकता है कि मैं पाऊं कि इस पर एक बल कार्य कर रहा है और यह 4 इस कोण पर निर्भर करता है कि जिस दिशा में मेरे पास शून्य बल है और गति की दिशा है और मुझे यह भी पता चलता है कि बल दिशा के लंबवत है आवेश के वेग और शून्य बल की इस दिशा में
इसलिए यह बल जो मुझे इस गतिमान आवेश पर कार्य करता हुआ दिखाई देता है, वह न केवल आवेश के इस वेग वेक्टर के लंबवत है , बल्कि उस दिशा में भी है जिसमें मैंने पाया था कि बल शून्य था
इसलिए हमने एक चुंबकीय क्षेत्र p को परिभाषित किया जिसे आमतौर पर b के रूप में उस दिशा में लिखा जाता है जिसमें वेक्टर b एक सदिश है जो उस दिशा में उन्मुख होता है जिसमें आवेश को कोई बल नहीं मिलता है
इसलिए b की दिशा है वेक्टर तो यह बी वेक्टर की दिशा है जिसके साथ चार्ज पर चार्ज पर कोई बल नहीं था और हमने परिभाषित किया था
इसलिए हम इस दिशा को मानते हैं कि अब मैं इस दिशा में लंबवत प्रचार करता हूं यह लंबवत है और मुझे लगता है कि मैं उस बल को परिभाषित करता हूं जो मुझे मिलता है बल f के बराबर है
इसलिए मैं शुरू करता हूं कि मुझे इस गतिमान चार्ज पर अभिनय करने वाला कुछ बल लगता है और जैसा कि मैंने उल्लेख किया है कि यह बल वेग वेक्टर के लिए लंबवत है और b वेक्टर भी है और
इसलिए मैं चुंबकीय क्षेत्र के चुंबकीय क्षेत्र परिमाण को b के रूप में परिभाषित करता हूं परिमाण जो बी के रूप में दिया गया है , बल के मोड के बराबर है , मुझे एबी सबस्क्रिप्ट लिखने दें, मुझे q गुणा बी से विभाजित चुंबकीय बल बताएं,
इसलिए इस चलती चार्ज पर अभिनय करने वाला बल
इसलिए मैं इस चलती चार्ज पर अभिनय करने वाले बल को मापता हूं जब चार्ज उस दिशा में लंबवत चलता है जिसमें मैंने पाया कि बल शून्य था
इसलिए इस दिशा में मुझे बल का पता चलता है और मैं उस चार्ज से विभाजित बल का परिमाण जो गुणा कर रहा है इस कण के वेग से मैं चुंबकीय बल के रूप में परिभाषित करता हूं
इसलिए वेक्टर वेक्टर क्षेत्र के संदर्भ में ii यह वेक्टर चुंबकीय चुंबकीय क्षेत्र है एफबी वेक्टर चुंबकीय बल को क्यूबी क्रॉस बी के रूप में परिभाषित किया गया है चुंबकीय बल एफबी वेक्टर चुंबकीय बल एफबी बराबर है q गुना v क्रॉस bq उस आवेश का आवेश है जो गतिमान है b आवेश का वेग वेक्टर है और b संबंधित चुंबकीय क्षेत्र है, जैसा कि आप यहां देख सकते हैं कि वेग चुंबकीय क्षेत्र v क्रॉस के साथ होता है या नहीं बी शून्य हो जाता है और बल अन्य दिशाओं के साथ शून्य हो जाता है, बल परिमित होता है
इसलिए यदि वेग वेक्टर और चुंबकीय क्षेत्र के बीच का कोण फाई है तो यदि मेरे पास इस तरह इंगित करने वाला चुंबकीय क्षेत्र है और यदि मैं इस तरह आगे बढ़ता हूं तो यह एक वेग है और यह कोण फाई है तो बल परिमाण चुंबकीय क्षेत्र बल
qv क्रॉस बी परिमाण के बराबर है जो
qbb साइन फी के बराबर है
इसलिए फाई पर शून्य के बराबर बल पांच पर शून्य हो जाता है नब्बे डिग्री तक बल अधिकतम हो जाता है जो कि दो वीबी है और इस तरह हम चुंबकीय क्षेत्र बी को परिभाषित करते हैं
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र चुंबकीय बल वेग वेक्टर और इस चुंबकीय क्षेत्र के बीच के कोण पर निर्भर करता है और इस तरह बदलता है क्यूवीबी साइन साइन फी तो मुझे जाने दो एक उदाहरण लें तो मान लीजिए कि मैं एक चुंबकीय क्षेत्र लेता हूं, तो मुझे एक समन्वय अक्ष xyz लेने दें, तो मुझे मान लें कि यह चुंबकीय क्षेत्र की दिशा है और मुझे लगता है कि चार्ज xy विमान में चुंबकीय क्षेत्र के साथ कोण phi पर घूम रहा है।
तो एक विमान है मैं उस विमान में xy विमान को परिभाषित करता हूं जिसमें वेग वेक्टर और चुंबकीय क्षेत्र होता है,
इसलिए मैं चुंबकीय क्षेत्र v को b गुना j कैप के रूप में लिख सकता हूं, वेग के दो घटक होते हैं, इसमें x अक्ष के साथ एक घटक होता है और वाई अक्ष के साथ एक घटक तो मेरे पास वी साइन फाई आई कैप प्लस वी कॉस पीआई जे कैप है,
इसलिए वेग वेक्टर में एक वेक्टर है
इसलिए वी पाप फाई में xi कैप प्लस वी कोस फी जे कैप
इसलिए बल चुंबकीय बल का परिमाण क्या qv क्रॉस b है जो qv sin phi i plus v cos phi j cross bj के बराबर है जो अब qbb
sin phi in i cross j के बराबर है जो और कुछ नहीं बल्कि ah qvb sine phi k cap j cross j शून्य है

इसलिए यह घटक करता है बल में योगदान नहीं करने वाला एकमात्र घटक आई कैप के साथ घटक है
इसलिए क्यूवीबी साइन फी आई कैप क्रॉस जे कैप जो कि के केकड़ा है,
इसलिए यह बल जैसा कि आप यहां देख सकते हैं , वेग वेक्टर और दोनों के लंबवत कार्य कर रहा है चुंबकीय क्षेत्र और एक दिशा में उन्मुख है जो वास्तव में वी और बी का क्रॉस उत्पाद है बल का परिमाण कोण फाई पर निर्भर करता है और निश्चित रूप से बल का परिमाण भी चार्ज पर निर्भर करता है और वेग भी ध्यान देता है कि निर्भर करता है आवेश का संकेत बल या तो धनात्मक या ऋणात्मक होता है,
इसलिए यदि आपके पास धनात्मक आवेश है तो इस समीकरण में k के साथ बल यदि आवेश q धनात्मक है तो बल k टोपी पर है यदि आवेश ऋणात्मक है तो ऋणात्मक kc है एपी अब k कैप क्या है k कैप यह दिशा है
इसलिए किसी को इस गतिमान चार्ज पर बल की दिशा की गणना के लिए दाहिने हाथ के नियम के रूप में उपयोग करना होगा,
इसलिए चार्ज वेग इस तरह है चुंबकीय क्षेत्र इस तरह है तो अगर ii दाहिने हाथ के पेंच दाहिने हाथ के नियम का उपयोग करते हैं
इसलिए मैं अपना हाथ लेता हूं मैं अपना हाथ लेता हूं मैं अपने दाहिने हाथ को चार अंगुलियों के साथ वेग वेक्टर की ओर इशारा करता हूं और इसे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में ले जाता हूं और अंगूठे की दिशा मुझे बल बताती है एक सकारात्मक चार्ज पर कार्य करना
इसलिए मैं वेग वेक्टर से चुंबकीय क्षेत्र में एक आंदोलन लेता हूं दिशात्मक अंगूठा मुझे बताता है कि बल की दिशा क्या है अब इसे दाएं हाथ का नियम कहा जाता है और इसे कभी-कभी दाएं के रूप में भी जाना जाता है- उदाहरण के लिए हाथ पेंच नियम यहाँ मैंने एक पेंच लिया है यहाँ एक नट है और यहाँ एक पेंच है
इसलिए अगर मैं यहाँ देखता हूँ अगर मैं इस दिशा में घूमता हूँ अगर मैं घूमता हूँ तो मुझे इस तरह एक पेंच लेने दो अगर मैं वें में घूमता हूँ दिशा है पेंच आगे बढ़ रहा है अगर मैं विपरीत दिशा में घूमता हूं तो पेंच पीछे की ओर बढ़ रहा है
इसलिए इस दिशा में यह घुमाव मुझे इस तरह से एक बल देता है
इसलिए यदि मैं इस तरह से पेंच लेता हूं और मैं पेंच को वेग वेक्टर से घुमाता हूं चुंबकीय क्षेत्र के लिए पेंच की गति की दिशा मुझे बल की दिशा देती है
इसलिए इसे दाएं हाथ का पेंच नियम कहा जाता है,
इसलिए मैं या तो दाएं हाथ के पेंच नियम के संदर्भ में या दाएं हाथ के नियम के संदर्भ में सोच सकता हूं, जिसका अर्थ है कि मैं अपनी चार अंगुलियों को वेग के साथ दिखाता हूं वेक्टर हाथ को चुंबकीय क्षेत्र की ओर घुमाता है और अंगूठे की दिशा मुझे सकारात्मक चार्ज पर बल की दिशा दिखाती है, नकारात्मक चार्ज पर बल बिल्कुल विपरीत होगा
इसलिए बल लंबवत है चुंबकीय क्षेत्र यह इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में आपने जो देखा उससे बहुत अलग है जहां बल विद्युत क्षेत्र की दिशा में था,
इसलिए मुझे दो बलों की इलेक्ट्रोस्ट की तुलना करने दें एटिक फोर्स और मैग्नेटोस्टैटिक फोर्स
इसलिए हम यहां देख सकते हैं तो मुझे एक उदाहरण लेने दें तो मुझे 1 माइक्रो कूलम्ब का चार्ज लेने दें जो कि 10 से माइनस 6 कूलम्ब के बराबर है
, 10 मिली टेस्ला मिल टेस्ला का चुंबकीय क्षेत्र है और मुझे मान लेना चाहिए चार्ज 10 मीटर प्रति सेकंड के वेग से आगे बढ़ रहा है
इसलिए बल बराबर है और मुझे मान लेना चाहिए कि वेग लंबवत है
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र है और इस तरह से चलने वाला चार्ज 90 डिग्री है तो qvb जो 10 के बराबर है माइनस 6 कूलम्ब 10 मीटर प्रति सेकंड में 10 मिली टेस्ला में जो 10 के बराबर है माइनस 7 न्यूटन जो चार्ज पर अभिनय करने वाला बल है
इसलिए मेरे पास अगर मेरे पास 10 माइक्रो कूलम्ब है जो इस दिशा में सकारात्मक चार्ज है तो बल की दिशा जैसा कि आप देख सकते हैं कि वी क्रॉस बी है
इसलिए मैं अपना दाहिना हाथ वी की दिशा से बी की ओर ले जाता हूं और अंगूठा नीचे की ओर इशारा कर रहा है,
इसलिए यदि चार्ज सकारात्मक है तो चुंबकीय के कारण चार्ज नीचे की ओर धकेल दिया जाएगा सीई तो यह एक उदाहरण है जो मुझे बताता है कि अब मुझे इस चुंबकीय क्षेत्र की इकाई को परिभाषित करने की आवश्यकता है
इसलिए सी इकाई जैसा कि मैंने टेस्ला से पहले उल्लेख किया है यह वैज्ञानिक निकोला टेस्ला के बाद अठारह पचास सात से उन्नीस चालीस तीन है
इसलिए एक टेस्ला आह है तो मैं बल को चुंबकीय क्षेत्र के संदर्भ में चुंबकीय क्षेत्र को बल के रूप में परिभाषित करना होता है
इसलिए एक न्यूटन बटा एक कूलम्ब प्रति सेकंड एक मीटर में जो एक न्यूटन बटा एक कूलम्ब प्रति सेकंड एक मीटर में और कूलम्ब प्रति सेकंड चालू होता है
इसलिए यह है न्यूटन प्रति एम्पीयर मीटर कूलम्ब प्रति सेकंड के अलावा कुछ नहीं एक एम्पीयर है जो करंट की इकाई है
इसलिए एक टेस्ला वास्तव में एक न्यूटन एम्पियर प्रति मीटर है और वह चुंबकीय क्षेत्र टेस्ला की इकाई है और जैसा कि मैंने आपको बताया कि टेस्ला एक बहुत बड़ी इकाई है
इसलिए हम गॉस नामक एक बहुत छोटी इकाई को भी परिभाषित करते हैं,
इसलिए एक गॉस 10 से माइनस 4 टेस्ला के बराबर होता है, जिससे आपको चुंबकीय क्षेत्र की इकाई मिलती है,
इसलिए मैं आपको चुंबकीय क्षेत्र के प्रकार के बारे में कुछ संकेत देता हूं।
एल्ड्स विभिन्न स्थितियों में पाए जाते हैं,
इसलिए यदि आप एक न्यूट्रॉन स्टार की सतह पर जाते हैं, तो क्षेत्र 100 मिलियन टेस्ला आह है, मैंने अपने एक शुरुआती व्याख्यान में उन ट्रेनों के बारे में उल्लेख किया था, जिन्हें सुपर फास्ट कहा जाता है , उन ट्रेनों में जिन्हें हम चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं ।
पांच टेस्ला का क्रम तो ये ट्रेनें हैं जो चुंबकीय बलों के कारण तैर रही हैं और वे बहुत तेज गति से चल सकती हैं चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग चिकित्सा क्षेत्र में एक बहुत ही महत्वपूर्ण उपकरण है और यह एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करता है और विशिष्ट चुंबकीय क्षेत्र लगभग एक है टेस्ला एक छोटे से बार चुंबक के पास जिसे हमने कुछ समय पहले देखा था,

इसलिए चुंबकीय क्षेत्र लगभग 10 मिली टेस्ला है , पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र लगभग 10 से माइनस 5 टेस्ला है और इंटरस्टेलर स्पेस में एक चुंबकीय क्षेत्र है और वह चुंबकीय क्षेत्र है लगभग 10 से माइनस 10 टेस्ला तो आपको इंटरस्टेलर स्पेस में 10 से माइनस 10 टेस्ला तक चुंबकीय क्षेत्रों की एक बहुत बड़ी रेंज दिखाई देती है एक न्यूट्रॉन तारे की तरह एक तारे की सतह पर जहां चुंबकीय क्षेत्र 100 मिलियन टेस्ला तक बढ़ सकता है,

इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्रों की एक बहुत बड़ी श्रृंखला है और

इसलिए आप इनमें से कुछ अवधारणाओं का उपयोग करके बहुत मजबूत चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न कर सकते हैं जिनकी हम चर्चा करेंगे ताकि हम अब उस कानून का परिचय दें जो मुझे बताएगा कि वर्तमान प्रकार के कंडक्टर द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र क्या है इस कानून को बायो सर्वर लॉ कहा जाता है जिसका नाम दो वैज्ञानिकों जॉन बैपटिस्ट बायो 1774 से 1862 और फेलिक्स सावार्ड सत्रह निन्यानबे से अठारह इकतालीस के नाम पर रखा गया है,

इसलिए उन्होंने पेश किया यह कानून जो हमें यह पता लगाने में मदद करेगा कि वर्तमान गतिज कंडक्टर द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र क्या है, कृपया याद रखें कि हमने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में चर्चा की है कि जब आपके पास एक चार्ज होता है जो स्थिर होता है तो यह एक क्षेत्र उत्पन्न करता है जिसे हम इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र और वह क्षेत्र कहते हैं।

फिर किसी अन्य स्थिर आवेश को प्रभावित करता है

इसलिए यह इलेक्ट्रोस्टैटिक्स है क्योंकि आवेश स्थिर हैं अब हमारे पास चुंबकीय आवेश नहीं हैं हमारे पास केवल धाराएं हैं और

इसलिए इसी तरह से हम पाते हैं कि एक स्थिर धारा जो समय के साथ स्थिर है, समय के साथ नहीं बदलती है, एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करेगी जो चुंबकीय क्षेत्र है जो विद्युत क्षेत्र की तरह अब समय के साथ नहीं बदलेगा।

एक वेक्टर क्षेत्र होने के नाते जो स्थिति और समय दोनों का एक कार्य है चुंबकीय क्षेत्र भी एक वेक्टर क्षेत्र है जो स्थिति और समय का एक कार्य है और चुंबकीय क्षेत्र जो एक स्थिर प्रवाह के साथ एक सिलाई द्वारा उत्पन्न होता है जिसका अर्थ है कि मैं एक तार लेता हूं और मैं तार के लिए एक निरंतर धारा पास करता हूं यह निरंतर वर्तमान आसपास के स्थान में एक स्वतंत्र चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करेगा जो चुंबकीय क्षेत्र अन्य चुंबक या अन्य वर्तमान वाहक कंडक्टर या अन्य शुल्कों को प्रभावित कर सकता है और जैसा कि हमने देखा है कि एक के पास चार्ज है या नहीं वर्तमान गतिज कंडक्टर और यदि चार्ज नहीं चल रहा है तो चार्ज पर कोई चुंबकीय बल नहीं है, भले ही चुंबकीय क्षेत्र हो क्योंकि वेग शून्य है

इसलिए हम इस जैव कई कानूनों को पेश करेंगे,

इसलिए हम एक तार पर विचार करते हैं जो वर्तमान ले जा रहा है, तो मुझे इस तरह के तार पर विचार करने दें जो वर्तमान ले जा रहा है

इसलिए मैं यह पता लगाना चाहता हूं कि किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र क्या है इसके लिए मैं क्या करता हूं कि मैं यहां लंबाई का एक छोटा सा तत्व

लेता हूं `dldl` वेक्टर जो तार की दिशा के साथ है और मुझे इस रेखा को उस बिंदु पर तार के स्पर्शरेखा के साथ इस दिशा में खींचने दें और मुझे इसमें शामिल होने दें यह आर वेक्टर है और मुझे इस थीटा को कॉल करने दें,

इसलिए इस वर्तमान कैनिंग कंडक्टर का मतलब है कि कंडक्टर के माध्यम से बहने वाले चार्ज क्या हैं और जैसा कि हमने देखा है कि एक चलती चार्ज एक चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करेगा,

इसलिए इसमें चलने वाला चार्ज जो यहां चालू है, पैदा करता है चुंबकीय क्षेत्र

इसलिए हम छोटे वर्तमान तत्व के कारण बिंदु पी पर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र को परिभाषित करेंगे जैसा कि एमयू शून्य द्वारा चार पीआई आईडीएल क्रॉस आर आर क्यूब द्वारा दिया गया है ताकि चुंबकीय बल चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न हो `d` एक छोटे से वर्तमान तत्व द्वारा `dl` वेक्टर दिया जाता है `i mu naught by four pi idl cross r by r cube r` यहाँ से दूरी है यह एक यूनिट वेक्टर नहीं है

इसलिए यदि मैं यूनिट वैक्टर के संदर्भ में लिखना चाहता हूं तो मुझे लिखना होगा इस तरह एमयू जीरो बाय फोर पाई आईडीएल क्रॉस आर कैप बाय आर स्क्वायर तो इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र की तरह यह भी एक व्युत्क्रम वर्ग कानून एक बटा आर वर्ग है और यह निर्भर करता है कि यह एक वेक्टर है इसका एक वेक्टर क्षेत्र है और यह इस मात्रा पर निर्भर करता है `dl` क्रॉस आर तो एक छोटा वर्तमान तत्व डीएल चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करता है जो डीएल क्रॉस आर की वेक्टर दिशा के साथ उन्मुख होता है और यहां यह मात्रा आनुपातिकता के स्थिर के रूप में पेश की जाती है

इसलिए म्यू ज़ीरो बाय फोर पीआई आनुपातिकता का एक स्थिरांक है और म्यू 0 है मुक्त स्थान की पारगम्यता कहा जाता है, हमें इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में एप्सिलॉन शून्य पेश किया जाता है, मुक्त स्थान की पारगम्यता यहां हम एक और मात्रा का परिचय देते हैं जिसे म्यू ज़ीरो कहा जाता है जो कि पारगम्यता मुक्त स्थान है और इस मात्रा का मान म्यू ज़ीरो ब फोर पीआई है क्या म्यू नॉट बाय फोर पीआई को दस से घटाकर सात टेस्ला मीटर प्रति एम्पीयर के रूप में परिभाषित किया गया है,

इसलिए परिभाषा के अनुसार निरंतर म्यू ज़ीरो बटा फोर पीआई माइनस सात टेस्ट मीटर प्रति एम्पीयर है और म्यू ज़ीरो एक निरंतर आनुपातिकता है जैसे एक स्थिर आवेश आसपास के स्थान में एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है एक करंट ले जाने वाला कंडक्टर एक चुंबकीय क्षेत्र पैदा करता है और करंट `dl` का यह छोटा तत्व करंट ले जाता है

इसलिए मैं इस तार से बहने वाला करंट है और

इसलिए करंट का यह छोटा तत्व `i` गुना है डीएल वेक्टर कि वर्तमान तत्व यहां एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है डीबी वेक्टर जो वर्तमान समय में 4 पीआई से शून्य है डीएल क्रॉस आर आर क्यूब से

इसलिए इलेक्ट्रोस्टैटिक फील्ड फील्ड की तरह अब हमने वर्तमान के संदर्भ में और संदर्भ में एक चुंबकीय अध्ययन क्षेत्र को परिभाषित किया है छोटे वर्तमान तत्व की अब मैं विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों के बीच तुलना करना चाहता हूं जैसा कि आप कर सकते हैं जैसा कि हमने अब यहां देखा है

इसलिए तुलना मुझे यहां तुलना करने दें अन्य ई और बी क्षेत्र लंबी दूरी के हैं,

इसलिए उनके पास बहुत बड़ी दूरी पर कार्य कर सकते हैं विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र वे लंबी दूरी की ताकतें हैं, दोनों एक के रूप में घटते हैं आर वर्ग दोनों एक व्युत्क्रम वर्ग कानून को संतुष्ट करते हैं दोनों सुपरपोजिशन के सिद्धांत का पालन करते हैं जिसका अर्थ है कि यदि आपके पास एक बिंदु पर दो चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने वाले दो वर्तमान तत्व हैं तो दोनों वर्तमान तत्वों की उपस्थिति में कुल चुंबकीय क्षेत्र प्रत्येक व्यक्तिगत वर्तमान तत्व द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्रों का योग है ई क्षेत्र एक अदिश आवेश द्वारा उत्पन्न होता है जो चार्ज है जबकि बी फील्ड एक करंट एलिमेंट इडला वेक्टर द्वारा निर्मित होता है ई
चार्ज और पॉइंट पी को मिलाने वाली लाइन के साथ है जबकि बी r वाले प्लेन के लंबवत है और आदर्श भी चुंबकीय क्षेत्र बी आईडीएल और आर वेक्टर के बीच के कोण पर निर्भर करता है तो ये कुछ बिंदु हैं जो आपको याद हो सकते हैं कि विद्युत और चुंबकीय दोनों क्षेत्र लंबी दूरी के क्षेत्र हैं
इसलिए उनका बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है लंबी दूरी दोनों घट जाती है 1 से r वर्ग दोनों ही व्युत्क्रम वर्ग नियम हैं दोनों क्षेत्र सुपरपोजिशन के सिद्धांत का पालन करते हैं यह विभिन्न वर्तमान वितरणों द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्रों की गणना करने के लिए बहुत उपयोगी है विद्युत क्षेत्र एक अदिश राशि द्वारा निर्मित होता है जो कि आवेश होता है जबकि चुंबकीय क्षेत्र वर्तमान तत्व द्वारा निर्मित होता है जो एक वेक्टर आईडीएल वेक्टर है विद्युत क्षेत्र आवेश को मिलाने वाली रेखा के साथ है और बिंदु p जहां आप विद्युत क्षेत्र की गणना कर रहे हैं जबकि चुंबकीय क्षेत्र r वेक्टर और वर्तमान तत्व वाले विमान के लंबवत है आदर्श और अंत में चुंबकीय क्षेत्र वर्तमान तत्व आईडीएल और आर वेक्टर के बीच के कोण पर भी निर्भर करता है,
अब संयोग से हम ध्यान दे सकते हैं कि एप्सिलॉन जीरो म्यू जीरो को फोर पाई एप्सिलॉन जीरो से म्यू जीरो बटा फोर पीआई फोर पाई एप्सिलॉन जीरो के रूप में लिखा जा सकता है।
देखा है एक बटा एक बटा नौ आंतरिक शक्ति नौ है और म्यू ज़ीरो बटा चार पीआई दस से घटा सात s .
है o यह एक बटा नौ गुणा दस गुणा घात सोलह के बराबर है जो एक बटा तीन शक्ति आठ वर्ग के बराबर है और यह तीन दस प्रति आठ मीटर प्रति सेकंड है, यह खाली जगह में प्रकाश की गति के अलावा और कुछ नहीं है
इसलिए यह और कुछ नहीं है एक बटा सी वर्ग
इसलिए यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि सी वास्तव में एप्सिलॉन के वर्गमूल द्वारा एक के बराबर है शून्य एमयू शून्य मुक्त स्थान में वेग रेखा इस समीकरण के माध्यम
से मुक्त स्थान की विद्युत पारगम्यता और मुक्त स्थान की पारगम्यता से संबंधित है।
बहुत ही महत्वपूर्ण समीकरण हम बाद में इस पर वापस आएंगे जब हम मैक्सवेल के समीकरणों पर चर्चा करेंगे ठीक है अब मैं वर्तमान वितरण के चुंबकीय क्षेत्रों की गणना करना चाहता हूं
इसलिए मुझे निम्नलिखित उदाहरण लेने दें, मैं वर्तमान
के एक गोलाकार लूप की धुरी पर चुंबकीय क्षेत्र की गणना करना चाहता हूं
इसलिए मेरे पास एक गोलाकार लूप है जो चालू है ठीक है तो मुझे इस धुरी को कॉल करने दें यह एक्स अक्ष है मुझे इस एक्स अक्ष को कॉल करने दें यह वाई अक्ष है और यह जेड अक्ष है
इसलिए मैं उन्मुख हूं वर्तमान लूप के केंद्र में अक्ष
इसलिए कि एक वर्तमान लूप है जो एक करंट ले जा रहा है और जैव कृपाण कानून का उपयोग कर रहा है मैं गणना करना चाहता हूं कि इस वर्तमान लूप की धुरी के साथ चुंबकीय क्षेत्र क्या है हम इसे एकीकरण के माध्यम से ढूंढ पाएंगे पहुंच के बिंदुओं के लिए जैव सर्वर कानून की गणना करना आसान नहीं है और हम इस गोलाकार कुंडल की धुरी के साथ चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने के लिए खुद को प्रतिबंधित कर देंगे
, वर्तमान का एक निश्चित लूप है तो हम कैसे गणना करते हैं
इसलिए मैं यहां कुछ बिंदु लेता हूं मैं गणना करना चाहता हूं कि मुझे इस बिंदु को कॉल करने दें, तो मुझे क्या करना है, मुझे इस बिंदु पर विभिन्न वर्तमान तत्वों द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने की आवश्यकता है, यह तत्व यहां एक चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करता है यह वर्तमान तत्व यहां एक चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करेगा यह वर्तमान तत्व यहां चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करेगा
इसलिए मैं सभी मौजूदा तत्वों को गोलाकार लूप में लेता हूं, यहां संबंधित चुंबकीय क्षेत्रों की गणना करता हूं और उन्हें वेक्टर रूप से जोड़ता हूं कृपया याद रखें एग्नेटिक क्षेत्र एक वेक्टर क्षेत्र है,
इसलिए जब मैं चुंबकीय क्षेत्र जोड़ता हूं तो मुझे उन्हें वेक्टर रूप से जोड़ने में सावधान रहना चाहिए,
इसलिए मैं धाराओं के सभी छोटे छोटे तत्वों से चुंबकीय क्षेत्र की गणना करता हूं और कुल चुंबकीय की गणना करने के लिए सुपरपोजिशन सिद्धांत का उपयोग करके उन्हें फैक्टोरियल रूप से योग करता हूं।
फ़ील्ड अब याद रखें कि हमारे पास यह बायोस्टेट कानून था डीबी म्यू नॉट बाय फोर पीआई आईडीएल क्रॉस आर बाय आर क्यूब के बराबर है,
इसलिए यदि मैं इस वर्तमान तत्व के कारण करंट की गणना करना चाहता हूं तो मैं इस तरह की एक रेखा खींचता हूं यह दूरी आर है और यह निष्क्रिय है यह छोटा तत्व आदर्श है यह चुंबकीय है यह r वेक्टर है यह r वेक्टर है
इसलिए इस चुंबकीय क्षेत्र को इस बिंदु पर याद रखें क्योंकि इस वर्तमान तत्व के कारण यह dl और r वेक्टर दोनों के लिए लंबवत है और यह इस समीकरण द्वारा दिया गया है अब कृपया यहां ध्यान दें कि dl और r हमेशा उन्मुखीकरण के कारण लंबवत होते हैं क्योंकि मैं खुद को इस गोलाकार लूप की धुरी के साथ चुन रहा हूं
इसलिए dl क्रॉस आर परिमाण हमेशा dlr के बराबर होता
है या यहाँ से यहाँ की दूरी होती है और चुंबकीय क्षेत्र की दिशा दोनों के लिए लंबवत होती है,
इसलिए मैं आपको चुंबकीय क्षेत्र की दिशा दिखाने के लिए यहाँ एक और आकृति बनाता हूँ
इसलिए मैं xz समतल लेता हूँ ताकि लूप याद रहे करंट लूप दिशा के साथ है

इसलिए करंट यहाँ से बाहर आ रहा है मैं यहाँ एक बिंदु गिराता हूँ और करंट इसमें वापस जा रहा है जो कि तीर का सिरा है जो तीर के पीछे है
इसलिए करंट यहाँ कागज से निकल रहा है और करंट यहाँ कागज में जा रहा है,
इसलिए मेरा बिंदु p है जहाँ मुझे चुंबकीय क्षेत्र की गणना करनी है,
इसलिए जब मैं इस तत्व की वजह से यह r वेक्टर dl वेक्टर है तो dl क्रॉस r तो dl वेक्टर पृष्ठ के लंबवत है
इसलिए डीएल के लंबवत वेक्टर पेपर के विमान में होगा और वेक्टर को आर वेक्टर के लंबवत भी होना चाहिए,
इसलिए इसके द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र अब होगा मुझे दाहिने हाथ के पेंच नियम का उपयोग करना चाहिए ताकि वर्तमान चल रहा हो g up मेरा मतलब कागज से बाहर आना है और मैं r की ओर घूमता हूं और मुझे चुंबकीय क्षेत्र की दिशा मिलती है क्योंकि यह इस वर्तमान तत्व द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र है इस बिंदु पर यह वर्तमान तत्व के लंबवत है जो कागज से बाहर आ रहा है क्योंकि बी वेक्टर इस विमान में स्थित है, यह इस वेक्टर के लिए भी लंबवत है, यह आर वेक्टर दिशा है,
इसलिए यदि मैं इस थीटा को कॉल करता हूं तो बी वेक्टर में अब एक्स अक्ष के साथ दोनों घटक हैं और सटीक विमान में जेड अक्ष अब यह नोट करना दिलचस्प है क्योंकि समस्या बहुत सममित है
इसलिए यह ध्यान रखना दिलचस्प है कि यदि मैं वर्तमान तत्व को देखता हूं जो दूसरी तरफ बिल्कुल विपरीत है, उदाहरण के लिए इस आंकड़े में यदि मैं इस वर्तमान तत्व को देख रहा हूं तो मैं वर्तमान तत्व को देखता हूं यदि मैं इस वर्तमान तत्व को देखता हूं यहां एक और रंग तत्व है वर्तमान तत्व के लिए यहां दूसरी तरफ एक और तत्व है
इसलिए मैं जो करता हूं वह वर्तमान तत्व के लिए है यह चुंबकीय फाई है इस वर्तमान तत्व के लिए जो अब करंट है , चुंबकीय क्षेत्र के अंदर जा रहा है, ठीक उसी परिमाण का होता है लेकिन इस दिशा में क्योंकि यह करंट कागज के अंदर जा रहा है और r वेक्टर यहाँ इस तत्व के अनुरूप चुंबकीय क्षेत्र होता है इस दिशा में कोण भी थीटा वर्तमान तत्व dl है और दूरी दोनों मामलों के लिए बिल्कुल समान है
इसलिए दोनों मामलों में चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण समान है
इसलिए मुझे इस प्रकार के db और db को कॉल करने दें ताकि यह db करंट हो इस छोटे से वर्तमान तत्व द्वारा उत्पादित चुंबकीय क्षेत्र dl यहाँ यह l यह एक अन्य वर्तमान तत्व idl द्वारा निर्मित चुंबकीय क्षेत्र है और आप जो देखते हैं वह az अक्ष के साथ समान कोण को घटाता है और वे इस तरह उन्मुख होते हैं
इसलिए मैं तुरंत देख सकता हूं कि यह विशेष चुंबकीय क्षेत्र में एक्स के साथ एक सकारात्मक घटक होता है इस चुंबकीय क्षेत्र में एक्स के साथ एक नकारात्मक घटक होता है जिसमें समान परिमाण होता है लेकिन विपरीत दिशा में होता है तो क्या आप देख रहे हैं
कि इस वर्तमान तत्व द्वारा उत्पादित दोनों चुंबकीय क्षेत्र के एक्स घटक हैं और यह वर्तमान तत्व एक दूसरे को रद्द कर देगा और जेड घटक एक-दूसरे को जोड़ देंगे,
इसलिए कृपया इस समस्या को समरूपता के कारण देखें क्योंकि मैं देख रहा हूं वृत्ताकार लूप की धुरी के साथ चुंबकीय क्षेत्र यह वर्तमान तत्व इस तरह एक चुंबकीय क्षेत्र उन्मुख बनाता है इस दिशा में तिरछी सटीक विमान में यह वर्तमान तत्व चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करता है इस दिशा में कोण थेटा बिल्कुल समान हैं क्योंकि सभी के रूप में आप यहाँ त्रिभुज से देख सकते हैं और इस वजह से इसके द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र का x घटक इस तत्व वर्तमान तत्व द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र के x घटक के बिल्कुल बराबर और विपरीत है,
तो आप जो पाएंगे वह यह है कि यदि आप गोलाकार लेते हैं प्रत्येक वर्तमान तत्व के लिए लूप
विपरीत व्यास के विपरीत बिंदु में एक और वर्तमान तत्व है जो उत्पादन करेगा एक और चुंबकीय क्षेत्र जिसका एक्स घटक इसी तरह रद्द हो जाएगा, यह घटक इस घटक के साथ रद्द कर देगा ,
इसलिए सभी कंप चुंबकीय क्षेत्र के सभी घटकों को z अक्ष के लंबवत एक दूसरे को रद्द कर देंगे,
इसलिए यह और यह चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करेगा जिनके घटक लंबवत हैं z अक्ष समान रूप से इसे रद्द कर देगा और यह चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करेगा जिसके घटक लंबवत z अक्ष रद्द हो जाएंगे और इसी तरह यह सब होगा कि z अक्ष के साथ सभी घटक एक दूसरे से जुड़ जाएंगे और लंबवत z अक्ष के घटक रद्द हो जाएंगे एक दूसरे से
इसलिए मुझे बस इतना करना है कि पहली बात यह है कि इस गोलाकार लूप द्वारा उत्पादित कुल चुंबकीय क्षेत्र z अक्ष के साथ होना चाहिए और मैं अब चुंबकीय क्षेत्र के परिमाण की गणना कर सकता हूं
इसलिए मुझे इसे dbz के रूप में लिखने दें बराबर तो मैंने यह समीकरण यहाँ लिखा था म्यू नॉट बटा फोर पीआई
इसलिए मेरे पास म्यू नॉट बटा फोर पाई आईडीएलआर बटा आर क्यूब था डीएलआरडीएल क्रॉस री एसडीएल टाइम्स आर आर क्यूब द्वारा और मैं देख रहा था कि मैं जेड घटक को देख रहा हूं जो कि कॉस थीटा है
इसलिए यह परिमाण चुंबकीय क्षेत्र का कुल परिमाण है और उसका जेड घटक कॉस थीटा है यह एक्स घटक एक दूसरे को रद्द करते हैं ताकि यहां चुंबकीय क्षेत्र है और कॉस थीटा मैं गणना कर सकता हूं
इसलिए यदि यह कॉइल की त्रिज्या है और यह दूरी r है तो कॉस थीटा
इसलिए यह कोण थीटा है
इसलिए ध्यान दें कि यह रेखा इस रेखा के लंबवत है और यह रेखा इसके लंबवत है रेखा
इसलिए यह कोण भी थीटा है यह r वेक्टर इसके लंबवत है चुंबकीय क्षेत्र लंबवत r वेक्टर है और यह रेखा इस रेखा के लंबवत है ताकि कोण थीटा हो
इसलिए कॉस थीटा और कुछ नहीं बल्कि पूंजी r छोटे से r है तो dbz mu naught हो जाता है मैं चार pi r वर्ग dl गुणा r बटा r
इसलिए मैं चुंबकीय क्षेत्र लिख सकता हूं न कि ir बटा चार pi r घन दो dl और यदि आप ध्यान दें कि यदि यह दूरी z है तो r वर्ग r वर्ग के बराबर है z वर्ग तो ic एक लेखन मैं इस समीकरण में इस सूत्र का उपयोग कर सकता हूं और इसे एमयू नॉट आईआर ब 4 पीआई गुणा आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर के रूप में 3 बटा 2 डॉ तक बढ़ा सकता हूं ताकि एक छोटे से वर्तमान तत्व द्वारा उत्पादित

चुंबकीय क्षेत्र हो dl मान लीजिए यह तत्व अब मुझे वर्तमान के सभी तत्वों को एकीकृत करना होगा जो सर्कल के साथ है,
इसलिए मैं इसे कुल चुंबकीय क्षेत्र प्राप्त करने के लिए एकीकृत करूंगा
bz बराबर है mu naught ir गुणा चार pi r वर्ग प्लस z वर्ग तीन से दो अभिन्न dl तक बढ़ा और इंटीग्रल डीएल और कुछ नहीं बल्कि परिधि है जो दो पीआई आरआर गुणा चार पीआई आर वर्ग प्लस जेड स्क्वायर सी दो गुणा दो पीआई आर है, इस प्रकार यह मुझे दो गुना जेड स्क्वायर प्लस आर स्क्वायर थीटा देता है ताकि मैं लिख सकूं कुल चुंबकीय क्षेत्र
इसलिए यदि यह मेरा वर्तमान लूप है तो यह z अक्ष xy है,
इसलिए अक्ष पर एक बिंदु पर अक्ष के साथ कुल चुंबकीय क्षेत्र z दूरी पर z यहां से दो गुना z वर्ग प्लस r वर्ग के बराबर है टीहृदय ईई टू टू के कैप ठीक है तो हम देख सकते हैं कि हम वास्तव में धुरी के साथ किसी भी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की गणना कर सकते हैं और यह सर्कुलर लूप के विमान से आह से दूरी पर इस समीकरण पर निर्भर करता है,
इसलिए यदि मुझे बी परिमाण की साजिश करनी है बनाम z जो आपको मिलेगा वह ah है जैसा कि आप यहां देख सकते हैं कि हर में z वर्ग जमा r वर्ग है , अधिकतम चुंबकीय क्षेत्र तब दिखाई देगा जब z शून्य के बराबर होगा और जैसे-जैसे यह सकारात्मक या नकारात्मक पक्ष में बढ़ेगा चुंबकीय क्षेत्र घटेगा और
इसलिए आप चुंबकीय क्षेत्र को इस तरह से प्राप्त करेंगे,
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र का शिखर है जो कि चुंबकीय क्षेत्र के केंद्र में चुंबकीय क्षेत्र द्वारा दिया जाता है, जो कि
चुंबकीय क्षेत्र के बराबर होता है,
इसलिए यह मेरा वर्तमान ले जाने वाला है कंडक्टर लूप यहाँ तो इस बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र इस तरह की ओर इशारा कर रहा है, जैसा कि आप यहाँ फिर से देख सकते हैं, हमारे यहाँ दाहिने हाथ का पेंच नियम है,
इसलिए यदि मैं अपना लेता हूँ तो मैं अपने नट को इस तरह से लेता हूँ तो यदि मैं घुमाता हूँ मैं की तरह घूमता हूँ यह धारा की दिशा में मैं देख रहा हूँ कि पेंच मेरी ओर बढ़ रहा है और
इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्र की दिशा है
इसलिए दाहिने हाथ का पेंच फिर से नियम मुझे दिशात्मक चुंबकीय क्षेत्र देता है
इसलिए यदि मैं अपनी उंगलियों को दिशा में रखता हूँ वर्तमान में मुझे दिशात्मक चुंबकीय क्षेत्र मिलता है
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र यहाँ k दिशा के साथ इंगित कर रहा है जो अब इसके द्वारा दिया गया है,
इसलिए यह एक एकल लूप के लिए है यदि आपके पास कई लूप हैं तो आप वास्तव में गणना कर सकते हैं यदि आपके पास n लूप हैं तो कुल मिलाकर चुंबकीय क्षेत्र केंद्र में होगा और मैं ठीक हूं
इसलिए आप वास्तव में कुंडल में बड़ी संख्या में लूप डालकर चुंबकीय क्षेत्र को बढ़ा सकते हैं और आपको एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र मिल सकता है
इसलिए मुझे एक लेने दें एक उदाहरण की गणना करें तो मुझे त्रिज्या का एक लूप लेने दें 20 सेंटीमीटर आह घुमावों की संख्या सौ है और वर्तमान में पास पांच एम्पीयर है
इसलिए केंद्र में चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण म्यू नाउ द्वारा दिया गया है ght और i बटा दो r जो चार पाई दस के बराबर है घटा सात गुणा सौ गुणा पांच दो गुणा बिंदु दो से विभाजित है जो लगभग 1.
57 मिली टेस्ला है ताकि आप देख सकें कि आपके पास
20 सेंटीमीटर त्रिज्या के साथ 100 लूप कॉइल है या नहीं कुंडल के केंद्र में लगभग 1.
6 मिली टेस्ला प्राप्त करें और जैसे ही आप केंद्र से दूर जाते हैं चुंबकीय क्षेत्र कम हो जाएगा और यह भी ध्यान दें कि दिशात्मक चुंबकीय क्षेत्र
इसलिए यदि यहां ढलान में चुंबकीय क्षेत्र इस तरह है और चुंबकीय क्षेत्र यहाँ लूप से दूर की ओर इशारा कर रहा है
इसलिए करंट इस तरह बह रहा है अब मैं आपके लिए एक छोटी सी समस्या छोड़ता हूँ, त्रिज्या r के तार के एक गोलाकार चाप के केंद्र में
चुंबकीय क्षेत्र की गणना करता है
जिससे करंट प्रवाहित होता है I वृत्ताकार चाप को वहन करना जो केंद्र है और मुझे यह मान लेने दें कि यह कोण phi है,
इसलिए यह एक चाप है
इसलिए यह एक वृत्त के बजाय सिर्फ चाप है मेरे पास एक चाप है जो एक करंट ले जाता है तो यहाँ चुंबकीय क्षेत्र क्या है कृपया इसकी गणना करें , आपका बहुत-बहुत धन्यवाद