آپ سب کو صبح بخیر ہم میگنیٹوسٹیٹکس میں اپنی بحث جاری رکھیں گے آپ کو وہ آخری لیکچر یاد ہوگا جو ہم نے بائیو ساورٹ قانون متعارف کرایا
تھا اور بائیو سرور قانون سے ہم نے موجودہ لوپ سے پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان اور لامحدود طور پر پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کا بھی
حساب لگایا۔ لمبا سیدھا کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر
کے ساتھ لامحدود لمبا سیدھا کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر ہے i تو مجھے یاد کرنے دو اگر آپ کے پاس تار سے کرنٹ
پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگایا p کے فاصلے پر x تو ہم نے یہاں سے
b mu naught i by two محور ہے اور ہم نے حساب لگایا اور دکھایا کہ مقناطیسی فیلڈ y محور کہتے ہیں۔ اور یہ یہاں x تو ہم اسے
ہے اور اس مقام پر مقناطیسی فیلڈ کاغذ کے اندر اشارہ کر رہا ہے لہذا مقناطیسی میدان یہاں کاغذ میں جا رہا ہے اور sin kk مائنس pi x
ہمیں بائیوس کوشش قانون کا استعمال کرتے ہوئے یہاں ایک چھوٹا کرنٹ عنصر لے کر حساب لگایا جاتا ہے پھر اس مقام پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب
لگانے کے لیے اس موجودہ عنصر کو استعمال کرتے ہوئے اور تمام موجودہ عناصر پر ضم کر کے یہ نوٹ کرنا دلچسپ ہے کہ تمام موجودہ عناصر
ایک ہی سمت میں مقناطیسی میدان پیدا کرتے ہیں لہذا ہمیں صرف یہ کرنا تھا کہ ہم ہر عنصر کی وجہ سے مقناطیسی میدانوں کو شامل کریں اور کل
کے x مقناطیسی میدان حاصل کریں اب ہم یہ بھی نوٹ کریں کہ ہم آہنگی کی وجہ سے مقناطیسی میدان تمام پوائنٹس پر یکساں رہیں جو یہاں سے
فاصلے پر ہیں لہذا ہم حقیقت میں اس کو عام کر سکتے ہیں اور لکھ سکتے ہیں کہ اگر میرے پاس اس طرح کا ایک کرنٹ کائنےٹک کنڈکٹر ہے اور اگر
کے دائرے پر واقع ہے۔ مرکز میں تار کے ساتھ r میں کسی بھی نقطہ پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگاتا ہوں جو رداس
ہوگی اور سمتی مقناطیسی میدان دائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق ہوگا براہ کرم نوٹ b mu naught i by two pi r کی شدت b تو
کریں کہ اگر کرنٹ دائیں ہاتھ کے اسکرو سے اوپر کی طرف جارہا ہے اگر میں اسکرو کو حرکت دیتا ہوں اس سمت میں پھر سکرو اوپر جائے گا
لہذا اگر کرنٹ اوپر کی طرف جا رہا ہے
s محوری سے آزاد فاصلے سے آزاد ہے۔ z تو مقناطیسی فیلڈ کو اس سمت میں تار کے گرد گھمنا ہوگا لہذا یہ مقناطیسی فیلڈ کی شدت ہے جو
تار کی اس لمبائی کے ساتھ زاویہ سے آزاد ہے اور یہ صرف تار سے اس نقطہ کے فاصلے پر منحصر ہے اور یہ بھی نوٹ کریں کہ مقناطیسی
فیلڈ لائنیں بند لائنیں بناتی ہیں لہذا اگر میں مقناطیسی فیلڈ کو آہ سے کھینچوں اگر یہ کرنٹ ہے میری طرف کرنٹ لے جانے والا کائینیٹک کنڈکٹر
مقناطیسی میدان کی لکیریں اس طرح نظر آئیں گی یا کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے گرد بند لوپس ہوں گے اور دوبارہ مقناطیسی میدان کی سمت کا
تعین کرنٹ کی سمت سے کیا جاتا ہے جو دائیں ہاتھ کے سکرو کے اصول کی وجہ سے اس میں سے بہہ رہا ہے۔ موجودہ مقناطیسی فیلڈز گھڑی
کی مخالف سمت میں ہیں جب کرنٹ میری طرف آرہا ہے
تو اس کا مطلب یہ بھی ہے کہ اگر آپ کسی بند سطح کو لیتے ہیں فرض کریں کہ میں ایک بند سطح لیتا ہوں جتنی فیلڈ لائنیں سطح میں داخل ہوں گی
جتنی باہر جائیں گی۔ اور آپ کے پاس یہ مساوات ہے کہ مقناطیسی فیلڈز کے لیے گاؤس کا قانون انٹیگرل بی ڈاٹ دا صفر کے برابر ہے جس کا
بنیادی طور پر یہ مطلب ہے کہ مقناطیسی فیلڈ لائنوں کے کوئی ذرائع نہیں ہیں جو مقناطیسی فیلڈ لائنز کسی بھی نقطہ سے شروع نہیں ہوتی ہیں
اور کسی دوسرے مقام پر وہ قریبی لوپ بنتی ہیں یا وہ یہاں سے شروع ہوتی ہیں اور لامحدودیت پر ختم ہوتی ہیں لہذا یہ الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈز کی
طرف سے مطمئن آہ مساوات کے خلاف ہے جہاں بہاؤ چارج کے برابر تھا۔ ایک کرنٹ کائنےٹک کنڈکٹر کے ذریعہ تیار کردہ فیلڈ کے اس حساب
سے تقسیم شدہ خالص چارج ہم نے ایک مساوات اخذ کی ہے جو ایمپیئر کا قانون ہے لہذا مجھے دوبارہ یاد کرنے دیں epsilon zero سے
ڈاٹ ڈی ایل v تاکہ ہمارے پاس یہ موجودہ کائنیٹک کنڈکٹر ہے اور اگر میں ایک سرکلر لوپ لیتا ہوں اس نقطہ کے ارد گرد اور اس لوپ کے ارد گرد
کے برابر ہے جو کہ سرکلر آرک کے پار سے لوپ کے mu naught times i کو مربوط کریں میں نے آپ کو پچھلی بار دکھایا تھا کہ یہ
کے برابر ہے جسے ایمپیئر کا قانون کہا جاتا ہے اب mu naught i کے برابر ہے۔ dl یا b انٹیگرل b dot dl اوپر انٹیگرل ہے یہاں
یہ قانون ہمیشہ درست ہے یہ گاس کے قانون
توانائی کے اعداد و شمار سے بہت ملتا جلتا ہے یہ ہمیشہ درست ہے یہ بہت مفید ہے کیونکہ میں آپ کو دکھاؤں گا جب بھی آپ مقناطیسی میدان کو
باہر لے سکتے ہیں انٹیگرل کے باہر پھر آپ اصل میں اس انٹیگرل فارمولیشن کو مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں ورنہ
یہ ہمیشہ درست ہوتا ہے اس لیے ہم نے جو کیا وہ بنیادی طور پر سرکلر پاتھ پر انضمام کرنا تھا
ہے اور یہ سرخ d phi کی لمبائی یہاں ہے لہذا اگر یہ زاویہ dl تو مجھے یاد کرنے دیں کہ ہم نے کیا کیا ہم نے یہاں ایک چھوٹا عنصر لیا
ہے r فاصلہ
b برابر ہے b dot dl ویکٹر کی سمت کے ساتھ ہے لہذا dl کے برابر ہے اور مقناطیسی فیلڈ بھی rd phi ویکٹر کی شدت dl تو
میں شمار کیا rd phi سے pi r کو دو mu naught i اور مقناطیسی میدان میں نے ابھی rd phi کے برابر ہے b جو dl اوقات
کو ضم کرتا ہوں dl ڈاٹ v کے برابر ہے لہذا اگر میں انٹیگرل d phi میں pi کو دو mu naught i ہے جو
اس نقطہ کے ارد گرد مکمل زاویہ ہے d phi انٹیگرل by two pi integral d phi کے برابر ہو جاتا ہے۔ mu naught i تو
کے لیے اس مساوات کی قدر کو شمار b dot dl یہی ہے جو ہم نے انٹیگرل v nought i کے برابر ہے لہذا یہ مجھے pi جو 2
کے ساتھ ہوتا ہے میں اب یہ فرض کر کے ایک حساب کتاب ہے۔ تار سرکلر پاتھ کے مرکز mu naught کرنے کے لیے استعمال کیا تھا اور یہ
میں ہے اب میں آپ کو دکھانا چاہتا ہوں کہ انٹیگرل کی یہ قدر ہمیشہ نہیں ہوتی ہے اس سے قطع نظر کہ میں موجودہ لے جانے والے کنڈکٹر کے
ارد گرد جو بھی راستہ اختیار کرتا ہوں اس لیے مجھے یہاں ایک بار پھر ایک شکل کھینچنے دیں تاکہ یہ کیا میرا کرنٹ کاغذ کے ہوائی جہاز سے
نکل رہا ہے
تو میں اس موجودہ قسم کے کنڈکٹر کے ارد گرد کچھ صوابدیدی راستہ اختیار کرتا ہوں لہذا مجھے یہاں ایک شکل بنانے کی کوشش کرنے دیں تاکہ
ویکٹر dl ویکٹر اس طرح ہے اور b ویکٹر اس لکیر پر کھڑا ہے۔ اس نقطہ پر مرکز سے جوڑنے والی لائن uh b مثال کے طور پر اس مقام پر
یہاں ہے
تو میں اس زاویہ کو درمیان میں تھیٹا کہوں
تو میں یہاں ایک اور لائن کھینچتا ہوں
ویکٹر کے درمیان زاویہ ضمیمہ ہے dl ویکٹر اور b کے برابر ہے کیا bdl cos theta theta کیا ہے b dot dlb dot dl تو
dl dot b dot dl bdl cos theta ویکٹر راستے کے ساتھ ہے جو ضروری نہیں کہ مرکز میں تار کے ساتھ گول ہو لہذا dl لہذا
کہوں کیا فاصلہ th اور d phi تھیٹا ہے یہ لمبائی اور اگر میں اس زاویہ کو dl cos یہ لمبائی ہے لہذا dl cos theta ہے اور
dl cos کے برابر ہوتا ہے اور وہ بھی d phi کے برابر ہوتا ہے کیا یہ فاصلہ یہ فاصلہ زاویہ rd phi rd phi تھیٹا rdl cos
pi r in rd کے سوا کچھ نہیں بنتا ہے لہذا اس معاملے میں یہ جاننا کوئی بات نہیں ہے از دو b dot dl brd phi ہے لہذا theta
dl mu naught i by two pi ڈاٹ b دیتا ہے لہذا انٹیگرل mu naught i by two pi in d phi تاکہ یہ مجھے phi
mu جو کہ phi اس سے احاطہ کرتا ہے۔ conv ہے کیونکہ پورا زاویہ pi کے برابر ہوگا جو کہ دوبارہ دو integral d phi
کے سوا کچھ بھی نہیں ہے naught i
ہمیشہ کرنٹ b dot dl تو اگر میرے پاس انضمام کا راستہ ہے جو مرکز میں تار کے ساتھ گول نہیں ہے جو میں نے دکھایا ہے کہ یہ انٹیگرل
ایک دوسرے کے م dl اور b اوقات کے برابر ہوتا ہے۔ کنڈکٹر جو انضمام کے اس لوپ سے بند ہے لہذا اگرچہ mu naught میں

ہوتا ہے اور جب میں انضمام کرتا ہوں bd dot dl brd phi توازی نہیں ہیں
تو مجھے صرف کچھ نہیں ہوتا ہے اب کیا ہوگا اگر میں نے ایسا کیا
تو میں نے کیسے منتخب کیا یہاں انضمام کی سمت کہ انضمام کا لوپ ایسا ہے کہ یہ ساتھ ہوتا ہے۔ ای مقناطیسی فیلڈ کیونکہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے لیے جس میں کرنٹ میری طرف آتا ہے مقناطیسی فیلڈ اینٹی کلاک وائز ہوتا ہے میں گھڑی کی سمت میں بھی انضمام کر سکتا ہوں، مثال کے طور پر اگر میرے پاس اس طرح کا کرنٹ ہے اور اگر میرے پاس ہے الٹ سمت میں انضمام کے ساتھ اس طرح لوپ کریں
ٹو ہے اور وہی کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر ہے اگر میرے پاس c یہاں یہ اوور کرو i ہوگا mu naught ڈاٹ ڈی ایل مائنس b تو انٹیگرل mu naught i ڈاٹ ڈی ایل کے برابر ہے b کے ساتھ دوسرا راستہ ہے جیسے اس انٹیگرل c
تو یہ اس راستے پر منحصر ہے کہ آپ موجودہ قسم کے کنڈکٹر کے ارد گرد لے جا رہے ہیں اگر یہ مقناطیسی میدان کی سمت کے ساتھ ہو جو ہو سکتا ہے۔ کچھ بھی نہیں میں یہ آپ کو یہ mu یا مائنس mu naught i دائیں ہاتھ کے اصول کو پورا کرتا ہے یا الٹ سمت آپ کے پاس جمع بھی بتاتا ہے کہ میں اصل میں کر سکتا ہوں اگر میرے پاس صرف ایک کنڈکٹر نہیں ہے لیکن فرض کریں کہ میرے پاس ایک سے زیادہ کنڈکٹر ہیں جو کرنٹ لے جانے والے ہیں
دو اور میں ایک اور لوپ بناتے ہیں اس i تو مجھے فرض کرنے دیں کہ میرے پاس کرنٹ لے جانے والا ایک کنڈکٹر ہے اور ایک دوسرے کے ساتھ طرح انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل انٹیگرل بی ون پلس بی ٹو ڈاٹ ڈی ایل کے برابر ہوگا کیونکہ مقناطیسی فیلڈ سپر پوزیشن کے اصول کو پورا کرتے ہیں
دو کی وجہ سے ہے لہذا یہ کچھ i ایک اور مقناطیسی میدان i لہذا کسی بھی مقام پر کل مقناطیسی فیلڈ مقناطیسی فیلڈ کا مجموعہ ہے کیونکہ کے یہ mu naught i one کے اور یہ کچھ نہیں سوائے integral b two dot dl پلس b one dot dl نہیں ہے سوائے
mu naught times i two اور پلس one اوقات کے برابر ہے کنڈکٹر Mu naught کرنٹ ہے
ٹو کے i ایک جمع mu naught times i تو یہ کچھ بھی نہیں سوائے
کے برابر ہے جو میں dl mu naught times ڈاٹ b بہت سے کرنٹ کو منتخب کر کے کیا دکھا سکتا ہے وہ یہ ہے کہ انٹیگرل ii تو نے یہاں منسلک کیا ہے اب ان کنڈکٹرز کا کیا ہوتا ہے جو کرنٹ لے رہے ہوتے ہیں لیکن جو انضمام کے راستے سے باہر ہوتے ہیں
تو میں یہاں ایک مثال دیتا ہوں
تو میرے پاس یہاں ایک کرنٹ قسم کا کنڈکٹر ہے اور میں اس طرح کا راستہ اختیار کرتا ہوں
تو اب کیا ہوتا ہے جو میں کرتا ہوں مجھے کرنے دو یہاں ایک لکیر کھینچیں
کہ یہ زاویہ فائی ون سے مساوی ہے یہ زاویہ فائی ٹو کے مساوی ہے لہذا انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل مجھے حساب کرنے y تو مجھے اجازت دیں۔ کی ضرورت ہے براہ کرم یاد رکھیں کہ میں نے ابھی آپ کو دکھایا تھا کہ ایک صوابدیدی راستے کے لئے ڈی ایل کوس تھیٹا آر ڈی فائی ہے لہذا بی phi ڈاٹ ڈی ایل بی آر ڈی کے علاوہ کچھ نہیں ہے۔
mu جو rd phi میں pi r کے برابر ہے دو integral mu naught i ہے جو brd phi تو میں حاصل کروں گا یہ انٹیگرل منسوخ کر دیتا ہے جو ہے pi integral d phi r کے برابر ہے دو naught i
تو چھوڑ دیں
پلس d phi ٹو mu naught i by two pi integral phi one to phi تو یہ برابر ہے
کہتا ہوں اور پھر میں واپس آتا ہوں c one ٹو میں جاتا ہوں اور phi سے phi one تو میں
تو میں یہاں سے یہاں اس وکر کے ساتھ جاتا ہوں اور میں اس کے ساتھ واپس آتا ہوں۔ فائی ٹو سے فائی ون ڈی فائی جو کچھ بھی نہیں ہے سوائے میو ناٹ آئی بائی ٹو پائی فائی ٹو مائنس فائی ون پلس فائی ون مائنس فائی ٹو جو صفر کے برابر ہے لہذا اس بند راستے کے ساتھ انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل جو موجودہ کائنےٹک کنڈکٹر کو بند نہیں کرتا ہے صفر ہوتا ہے لہذا انضمام کے لوپ سے باہر موجود کوئی بھی موجودہ عنصر انضمام میں
اور اسی وجہ سے میں اصل میں لکھ سکتا ہوں اگر میرے پاس ایک سے زیادہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر ہوں b dot dl حصہ نہیں ڈالتا
اب مجھے ان دو b dot dl is equal to mu nought i interested that ampere's law تو میں انٹیگرل لکھ سکتا ہوں چیزوں کا ذکر کرنا چاہیے جن کا میں ڈرائنگ کر رہا ہوں منحنی خطوط جو ہوائی جہاز میں ہوتے ہیں انضمام کا منحنی خطوط انضمام کا راستہ ہوائی جہاز میں نہیں ہوسکتا ہے لہذا میرے پاس اس طرح کے کرنٹ لے جانے والی تار ہوسکتی ہے لہذا میں اس طرح کے کچھ صوابدیدی راستے کو mu ہے یا مائنس mu naught i انٹیگریٹ کرسکتا ہوں اور مجھے ابھی بھی کرنٹ سے بہت زیادہ مل جائے گا یقینا منسلک ہے کہ آیا یہ پلس اس بات پر منحصر ہے کہ آیا میں انضمام کی سمت کو مربوط کرتا ہوں کہ آیا یہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے حوالے سے دائیں naught i ہاتھ کے اصول سے مطابقت رکھتا ہے یا نہیں اس لیے میں ایک صوابدیدی راستہ کچھ صوابدیدی راستہ رکھ سکتا ہوں ہو سکتا ہے جو ہوائی جہاز کی لکیر نہ ہو لیکن جو اعداد و شمار میں یہاں کھینچ رہا ہوں ان میں منحنی خطوط ایک ہوائی جہاز پر پڑے ہوئے دکھائی دیتے ہیں لہذا یہ ایک بہت ہی عام نتیجہ ہے لہذا میں مثال کے طور پر ایک شکل کھینچ سکتا ہوں جس میں میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ میں کر سکتا ہوں موجودہ اس طرح لے
تین تاکہ میرے پاس انضمام کا ایک لوپ i دو اور دوسرا ایک مثال کے طور پر i ایک دوسرے کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر i جانے والا کنڈکٹر ہو جو اس طرح آنے کے پیچھے جا سکتا ہے ، اگرچہ یہ کرنٹ نہیں ہے جو کرنٹ پر مشتمل ہوائی جہاز میں نہیں ہے۔ کرنٹ میرے پاس اب بھی اس انٹیگرل وی ڈاٹ ڈی ایل میں ہے اس معاملے میں اب کے برابر ہے جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ یہ سمت اس کرنٹ کے حوالے سے
تھری i ٹو مائنس i ایک مائنس mu naught i مثبت سمت سے مطابقت رکھتی ہے یہ
اس انٹیگرل میں حصہ نہیں ڈالتا ہے یا اس لیے کہ یہ i4 i4 تو اور اگر میرے پاس دوسرا ہے یہاں کرنٹ کرنٹ کنڈکٹر مثال کے طور پر انضمام کے لوپ سے باہر ہے جیسا کہ میں نے الیکٹرو سٹیٹکس میں ذکر کیا تھا مجھے یہاں یہ بتانا ضروری ہے کہ ہر نقطہ پر مقناطیسی فیلڈ کا تعین تمام کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز سے ہوتا ہے ۔ جیسا کہ گاس کے قانون میں الیکٹرو سٹیٹکس کیس میں برقی فیلڈ کا تعین تمام چارجز سے پیدا
اسی طرح کسی بھی مقام پر پیدا ہونے والی ide ہونے والے برقی فیلڈ سے ہوتا ہے جبکہ بند سطح پر بہاؤ صرف چارجز پر منحصر ہوتا ہے۔
چار کی وجہ i تین اور i دو اور i ایک i مقناطیسی فیلڈ مثال کے طور پر اس اعداد و شمار میں یہاں پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ کرنٹ ڈاٹ ڈی ایل کو مربوط کرتا ہوں v سے ہے لیکن جب میں
تو واحد کرنٹ جو انٹیگرل ویلیو میں حصہ ڈالتا ہے اس لوپ سے منسلک تین دھارے اس لیے براہ کرم مت بھولیں کہ کسی بھی مقام پر مقناطیسی ڈاٹ ڈی ایل میں تمام کرنٹ سے پیدا ہوتے ہیں صرف وہی کرنٹ جو لوپ کے اندر موجود ہوتے ہیں اس اٹوٹ p فیلڈز ایمپیئر کے قانون میں انٹیگرل کے برابر b dot dl 0 ویلیو میں حصہ ڈالتے ہیں لہذا انٹیگرل وی ڈاٹ ڈی ایل فرض کریں کہ میں ایک ایسی صورتحال میں پاتا ہوں جو انٹیگرل b ہے اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ مقناطیسی فیلڈ صفر ہے جیسا کہ ہم نے ابھی دیکھا ہے کہ کیا انضمام کا لوپ موجودہ لے جانے والے کنڈکٹر کے باہر موجود ہے اگرچہ ہر نقطہ پر مقناطیسی فیلڈ صفر ہے صفر نہیں تھا اب میں آپ کے سوچنے کے لیے یہاں ایک مسئلہ چھوڑنا dot dl چاہتا ہوں
تو میں اسے اوپر سے دیکھتا ہوں
تو میرے پاس پانچ ایمپیئر کا کرنٹ آرہا ہے یہاں ایک اور کرنٹ پانچ ایمپیئر اندر کی طرف جا رہا ہے اس کا کرنٹ جو میری طرف دس ایمپیئر آرہا ہے

تو مجھے دو لوپس پر غور کرنے دیں ایک یہ ایک اور ایک یہ ایک
تو انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل کی ویلیو پاتھ سی ون اور دو ڈرا پاتھز کے لیے انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل زیادہ سے زیادہ معلوم کریں اور مثبت اور زیادہ
c اور c one ون سے زیادہ ہے لہذا آپ c سے زیادہ اور منفی اور آخر میں ایک اور راستہ کھینچیں جس میں انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل کی قیمت
ڈاٹ ڈی ایل زیادہ سے زیادہ اور مثبت اور زیادہ سے b ڈاٹ ڈی ایل کا حساب لگاتے ہیں جس کے لیے انٹیگرل b ٹو ڈرا پاتھ کے لیے انٹیگرل
کی b dot dl کے لیے حساب لگا لیا ہے ایک دوسرے کو ایک اور وکر کھینچیں جس کے لیے c زیادہ ہے۔ منفی اور پھر آپ نے پہلے ہی پاتھ
کے برابر ہے لہذا اس مسئلے پر کچھ سوچیں اور یہ آپ کو ایمپیئر کے اطلاق کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دے گا۔ قانون c1 انٹیگرل ویلیو
ٹھیک ہے
تو میں کچھ خاص حالات کے لیے ایمپیئر کا قانون لاگو کرنا چاہتا ہوں اور جس طرح ہم نے گاس کے قانون کے لیے گاؤس کے قانون کے لیے کیا تھا
ہم نے گاس کا قانون حاصل کیا اور چارج شدہ تقسیم پر الیکٹرو سٹیٹک فیلڈز کا حساب لگانے کے لیے گاس کے قانون کو لاگو کیا اب یاد رکھیں کہ ہم
کیا ہیں پایا گیا ہے گاس کا قانون ہمیشہ درست ہوتا ہے یہ بعض حالات میں مفید ہے جہاں ہم آہنگی ہوتی ہے کیونکہ ہم آہنگی کے حالات میں میں
الیکٹرک فیلڈ کو گاس کے قانون میں انٹیگرل سے باہر لے سکتا ہوں اور اس سے مجھے برقی میدان کی تقسیم کا حساب لگانے میں مدد ملے گی یہاں
ایمپیئر کا قانون ہمیشہ ہوتا ہے۔ درست ایمپیئر قانون مفید ہے جب بھی میں کچھ ہم آہنگی کے دلائل کے ذریعہ مقناطیسی فیلڈ کو انٹیگرل سے باہر لے
سکتا ہوں اور اسے مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے استعمال کرسکتا ہوں لہذا ہم کچھ مثالوں کو دیکھنا شروع کریں گے جس کی پہلی مثال
میں دیکھنا چاہتا ہوں وہ ایک لامحدود طویل اور سیدھا کرنٹ ہے۔ لے جانے والا کنڈکٹر
پر انحصار نہیں کر z تو یہ میرا موجودہ موجودہ کنڈکٹر ہے اب پہلی چیز جو میں نے محسوس کی ہے کہ ہم آہنگی کی وجہ سے مقناطیسی میدان
سکتا ہے اس فاصلے پر اسے یہاں ایک جیسا ہونا چاہئے یہاں ہر جگہ یہ لامحدود لمبی تار ہے یہ اس زاویہ پر انحصار نہیں کر سکتا کیونکہ اگر آپ
موجودہ قسم کا کنڈکٹر ہے یہ نقطہ اس مقام پر ایک جیسا ہے میرا مطلب ہے کہ اسے ایک جیسا ہونا چاہیے اس میں کوئی انحصار نہیں ہو سکتا
r انحصار جو کہ یہاں سے فاصلہ ہے اور مقناطیسی میدان اگرچہ مقناطیسی میدان کا ar ہو سکتا ہے اس میں ہو سکتا ہے e صرف انحصار
انحصار ہے اس کے تین اجزاء ہیں اس میں تین اجزاء ہو سکتے ہیں اس میں یہ جزو ہو سکتا ہے اس میں یہ جزو ہو سکتا ہے اور اس میں یہ ہو سکتا
ہے کھڑا جزو تار کے م
توازی جزو ایک جزو تار کا کھڑا اور ایک جزو دوسری سمت میں تار کے م
توازی اب میں مثال کے طور پر بائیو سرور قانون کے لحاظ سے سوچ سکتا ہوں اور دیکھ سکتا ہوں کہ اگر میرے پاس تار کے ساتھ کوئی بھی
موجودہ عنصر موجود ہے ایک مقناطیسی میدان پیدا کرے گا جو اس سمت کے ساتھ ہے اس کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر میں کوئی عنصر کبھی بھی
dl اس سمت یا اس سمت کے ساتھ کوئی مقناطیسی میدان پیدا نہیں کرے گا کیونکہ براہ کرم یاد رکھیں کہ مقناطیسی میدان کی سمت ہے لہذا یہ
ویکٹر ہے r ویکٹر ہے اور یہ
ویکٹر کے لیے کھڑا ہوتا ہے اس لیے یہ اس طرح ہوتا ہے اس لیے r اور dl مقناطیسی میدان کی سمت میں جو ہمیشہ r کراس dl تو
مقناطیسی فیلڈ کو ازیموتھل ہونا چاہیے لہذا اگر میں اس سے دیکھوں میرے موجودہ لے جانے والے کنڈکٹر میں سب سے اوپر مقناطیسی فیلڈ میں
صرف اس جزو کا ایک جزو ہو سکتا ہے لیکن اگر میرے پاس یہاں مقناطیسی میدان ہے
تو صرف اس طرح ہو سکتا ہے یہاں ایسا ہو گا اب میں یہ دکھانے کے لیے کچھ ہم آہنگی کے دلائل بھی استعمال کر سکتا ہوں کہ مقناطیسی میدان
نہیں ہو سکتا اس جزو میں یہ جزو ہے لیکن یہاں میں آپ کو قائل کرنے کے لیے ایک حیاتیاتی قانون کا استعمال کر رہا ہوں کہ مقناطیسی میدان جو
کچھ بھی موجود ہے اسے اس سمت میں ہونا چاہیے اب ایک بار جب مجھے مقناطیسی میدان کی سمت معلوم ہو جائے اور ایک بار جب مجھے معلوم
ہو جائے کہ مقناطیسی میدان نہیں ہے اس زاویہ پر منحصر ہے کہ میں اس مساوات کو استعمال کرنے جا رہا ہوں لہذا یہ میرا بائیوس ایمپیئر کا
قانون ہے
لہذا یاد رکھیں کہ ہر نقطہ پر r تو میں کیا کروں میں اس تار کے گرد ایک گول راستہ لیتا ہوں جس کے مرکز میں تار ہے جس میں ایک فاصلہ ہے
ویکٹر کے م b dl بھی اس طرح ہے لہذا کسی بھی نقطہ پر b کی طرح ہے یہ اور dl
dl اس طرح ہے b کی طرح ہے اس نقطہ پر dl اس b کے سوا کچھ نہیں ہے bdl اس مقام پر b dot dl توازی ہے اور اس طرح
اس طرح ہے
براہ کرم اس انضمام کے لیے یاد رکھیں میں کسی بھی راستے کا انتخاب کر سکتا ہوں بالکل اسی طرح گاوسی سطح کی طرح میں کسی بھی i تو
گاوسی سطح کا انتخاب کر سکتا ہوں میں کسی بھی وکر کا انتخاب کر سکتا ہوں جو میں اس انضمام میں چاہتا ہوں اس لیے میرا انتخاب تار کے گرد
کیا ہے dl ایک سرکلر راستہ ہے جس کے مرکز میں ایک تار ہے تاکہ یہ مجھے انضمام کرنے میں مدد دے بائیں ہاتھ کی طرف اور
ہے rdl ہے اور یہ d phi مثال کے طور پر اگر یہ زاویہ dl تو
ڈاٹ ڈی ایل b ہے اور اس طرح ایمپیئر کا قانون مجھے انٹیگرل دیتا ہے b dot dl brd phi کے علاوہ کچھ نہیں ہے لہذا rd phi تو
ہے mu naught i مس صفر کے برابر ہے موجودہ منسلک جو کہ صرف کرنٹ ہے جو میں کنڈکٹرز کے ذریعہ لے جاتا ہے جو
سے آزاد ہے وہی یہاں یہاں یہاں b phi b اب i کے برابر ہے integral brd phi mu naught تو یہ کچھ بھی نہیں ہے لیکن
یہاں ہر جگہ b یہاں b کے ساتھ ایک دائرہ دار راستہ لے رہا ہوں لہذا y ہے۔ ایک ہی ہے کیونکہ میں مرکز میں اس b یہاں یہاں ہر جگہ
d phi mu nought i انٹیگرل ہیں b پر منحصر نہیں ہے لہذا r phi کو انٹیگرل سے نکال سکتا ہوں اور یقینا b یکساں ہے لہذا میں
ہے pi اس مقام پر جو دو rcle کے ذریعے جمع کیا گیا ہے۔ ci وہ کل زاویہ ہے جو d phi انٹیگرل br جو کچھ نہیں ہے مگر
mu naught i برابر ہے pi تو دو
اگرچہ براہ کرم یاد رکھیں کہ میں نے لامحدود so ampere's law پہلے کی طرح ہے mu naught i تو مجھے میگنیٹک فیلڈ مل گئی ہے
کی وجہ سے مقناطیسی میدان اخذ کر کے ایمپیئر کا قانون حاصل کیا ہے۔ لانگ کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر میگ ایمپیئر کا قانون ایک بہت ہی عام
قانون ہے یہ تمام حالات کے لیے درست ہے اور میں ایک بار پھر ایمپرز کا قانون استعمال کر رہا ہوں تاکہ کرنٹ کیرینگ کنڈکشن لامحدود طویل
ویکٹر کا تار کے فاصلے پر انحصار b ویکٹر کی سمت واقفیت اور b کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کی وجہ سے فیلڈ کا حساب لگایا جا سکے۔
معلوم کرنے کے لیے کچھ ہم آہنگی دلائل استعمال کریں میں انضمام کے ایک مناسب راستے کا انتخاب کرتا ہوں جو مجھے بی کو انٹیگرل سے نکالنے
لیتا ہوں یہ راستہ میں ایسا arb میں مدد کرے گا یہ میں نے کیا ہے اس لیے میں نے تار کے گرد ایک سرکلر راستہ اختیار کیا ہے اگر میں کچھ
نہیں کر سکوں گا اس لیے مجھے مناسب راستے کا انتخاب کرنا ہو گا جس میں انضمام کا معقول راستہ منتخب کیا گیا ہو اور یہاں میرا دورانیہ
ایسا ہوتا ہے۔ b درست طریقے سے منتخب کیا گیا راستہ تار کے گرد ایک سرکلر راستہ ہے اور اس لیے کہ میں نے اس حصے کا انتخاب کیا ہے
کے م dl ہر نقطہ پر
کو انٹیگرل سے نکال b سے آزاد ہوتا ہے لہذا میں b phi کے طور پر لکھ سکتا ہوں اور brd phi کو b dot dl توازی اس لیے میں
کا فنکشن ہوتا b phi سکتا ہوں اگر
تو میں یہ نہیں کر سکتا تھا لہذا میں اس قابل ہوں بی کو انٹیگرل سے نکالیں اور فوری طور پر انضمام کریں اور مقناطیسی میدان حاصل کریں تاکہ
کے b یہ ایک بہت ہی دلچسپ مثال ہے جو مجھے بتاتی ہے کہ لامحدود طویل کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کا مقناطیسی میدان کچھ نہیں ہے بلکہ

جو ہم نے پہلے بائیو سرور قانون کا استعمال کرتے ہوئے حاصل کیا تھا اب میں آپ کو ایک اور mu naught i by two pi r برابر ہے
مثال دینا چاہتا ہوں کہ کرنٹ کو گول کراس سیکشن کے ایک بیلناکار تار کے کراس سیکشن پر یکساں طور پر تقسیم کیا گیا ہے اور لامتناہی طور پر لمبا ہے
تو اس طرح کچھ میرے پاس موٹا کرنٹ ہے ڈکٹر اس کا کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر میں اس طرح بہہ رہا ہے
ہے r تو میں فرض کر لیتا ہوں کہ رداس
تو اوپر کا منظر ایسا نظر آئے گا جیسے میرے پاس ایک گول تار ہے اس لیے کرنٹ میری طرف بہہ رہا ہے ہر نقطہ پر یکساں طور پر تقسیم کیا گیا ہے اور اس لیے میرے پاس ہے اس کے مقناطیسی میدان کو تار کے اندر اور تار کے باہر تلاش کرنے کے لیے اب میں وہی دلیل استعمال کر سکتا ہوں جو کہ ایک لامحدود لمبے پتلے کرنٹ کائنےٹک کنڈکٹر کے لیے ہے اور یہ کہہ سکتا ہوں کہ مقناطیسی میدان اس پوزیشن پر انحصار نہیں کر سکتا کیونکہ لامحدود طویل ہے یہ نقطہ یہ نقطہ یہ نقطہ یہ تمام نکات بالکل مساوی ہیں لہذا مقناطیسی فیلڈ کا اس کوآرڈینیٹ پر انحصار نہیں ہوسکتا انحصار اور انحصار نہیں ہوسکتا ہے phi ہے کیونکہ یہ سرکلر کراس سیکشن تار کا ایک بیلناکار کراس سیکشن ہے مقناطیسی فیلڈ کا زاویہ پر جس کا مطلب ہے کہ یہ ہوگا فنکشن زاویہ کے طور پر ہر جگہ ایک جیسا اگر میں کچھ فاصلہ طے کرتا ہوں اور دائرے کے ساتھ کسی بھی نقطہ پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگاتا ہوں
تو یہ ایک جیسا ہونا ضروری ہے کیونکہ اس نقطہ کے درمیان اس نقطہ کے درمیان کوئی فرق نہیں ہے لہذا اس کا ہونا ضروری ہے کہ اس میں آگ انحصار ہوسکتا ہے جس کا رداس تار کے مرکز سے فاصلہ ہے یہ صرف اب دوبارہ r پر انحصار نہیں ہوسکتا ہے لہذا مقناطیسی فیلڈ کا صرف r پر انحصار کرسکتا ہے ۔ مجھے جو معلوم ہوا ہے وہ یہ ہے کہ میں اسے اس سمت میں جانے والے پتلے کرنٹ عناصر کی ایک بڑی تعداد سمجھ سکتا ہوں ہم سب ایک مقناطیسی فیلڈ تیار کریں گے جو ایزیموتھال ہے اور جو اس سمت کے ساتھ ہے اور میں اسے مقناطیسی کا حساب لگانے کے لئے فوری طور پر استعمال کرسکتا ہوں۔ موجودہ کائنیٹک کنڈکٹر کی فیلڈ
کے برابر ہے v dot tl mu zero i enclosed تو یہ ایمپیئر کا قانون مجھے بتاتا ہے کہ
تو اگر یہ میرا موجودہ کرنٹ کنڈکٹر ہے
کے اندر ایک راستہ لیں اب کوئی اسی طرح کے آرگیومنٹ سمیٹری آرگیومنٹ کے ذریعے دکھا سکتا ہے کہ r رداس ri تو واضح ہے کہ سمت کے ساتھ ساتھ ہونا چاہئے جو وہ سمت ہے جو مرکز کے ارد گرد ایک سرکلر راستے کے لئے azimuthal مقناطیسی میدان کو اس ٹینجینٹل ہے لہذا اگر میں راستہ اختیار کرتا ہوں
مربع سے r ایک علاقے سے i کے برابر ہے ایرو بار میں نے بند کیا اب میرے پاس کل کرنٹ ہے v dot dl mu z تو یہ راستہ انٹیگرل کو ایک تار پر لے جاتا i مربع ہے اور کرنٹ پورے تار میں یکساں طور پر تقسیم ہوتا ہے اس لیے کرنٹ pi r رقبہ y گزر رہا ہے تار کا کل مربع ہے لہذا میں اس کی وضاحت کر سکتا ہوں کہ موجودہ کثافت کسے کہا جاتا ہے جو کرنٹ فی یونٹ رقبہ i pi r ہے۔ کراس سیکشنل ایریا مربع ہے لہذا اگر آپ ایک یونٹ کا رقبہ تار پر کھڑا کرتے ہیں i by pi r ہے جو
مربع i pi r تو مجھے ایک کرنٹ ملے گا جو گزر رہا ہے۔
pi r مربع میں i pi r کے رقبہ کے برابر ہے جو کچھ بھی نہیں ہے بلکہ c one سے بند کرنٹ موجودہ کثافت c one تو راستہ مربع سے ضرب کرنٹ کثافت ہے اس کے رقبہ سے یہاں یہ علاقہ سرکلر پاتھ سے بند ہے اور میں یہ حاصل کرتا ہوں i pi r مربع
مربع ٹھیک ہے r مربع میں i r تو موجودہ منسلک ہے
مربع اب جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ ہم آہنگی کے دلائل بتاتے ہیں میں کہ مقناطیسی r مربع بہ کیپٹل r گنا چھوٹا i تو موجودہ منسلک ہے
میدان ci ۔ ارتھ آرک rcular کے ساتھ اس سمت میں ہے۔
زاویہ b کے برابر ہوگا اور کیونکہ brd phi پھر سے انٹیگرل b integral b dot dl کچھ بھی نہیں ہوگا لیکن b dot dl تو b جو کچھ نہیں ہے مگر d phi ٹائم انٹیگرل کے سوا کچھ نہیں ہے۔ r اوقات b سے آزاد ہے مختلف زاویوں پر ہر نقطہ پر یکساں ہے یہ times r times two pi قانون اس لیے میں استعمال کرتا ہوں b اوقات r اوقات دو pi جو مساوی ہے mu naught times i enclosed جو مساوی ہے mu naught ir مربع بہ کیپٹل r مربع
جو کہ mu naught i r by two pi r مربع ایک by r مربع mu naught ir برابر ہے b تو یہ مجھے بتاتا ہے کے متناسب ہے اس کا انحصار ہے جیسے r مربع کے برابر ہے لہذا مقناطیسی میدان اب چھوٹے mu naught ir by two pi r پر مقناطیسی میدان صفر کے برابر ہے مقناطیسی میدان صفر ہے جب آپ مرکز سے دور جاتے ہیں r مربع ہے لہذا r
ایک c تو مقناطیسی میدان بڑھتا ہے اور یہ صرف درست ہے یہ فارمولہ کنڈکٹر کے اندر پڑے راستے کے لیے درست ہے لہذا یہ چھوٹا حصہ ہے
سے بڑا ہے تاکہ میرا r سے کم کے لیے ہے کیونکہ ہمارا راستہ اندر ہے۔ کنڈکٹر اب کنڈکٹر کے باہر ایک راستے کا کیا ہوتا ہے جو r تو یہ اور میں باہر ایک سرکلر راستہ لے سکتا ہوں لہذا کرنٹ دو ہے میری طرف آرہا ہے اب وہی دلائل مجھے بتاتے ہیں کہ مقناطیسی میدان r کنڈکٹر ہونا ضروری ہے اس سرکلر پاتھ کی سمت کے ساتھ کیونکہ سرکلر پاتھ کا یہ نقطہ مرکز میں ہوتا ہے اس لیے سرکلر پاتھ کے ساتھ مقناطیسی فیلڈ phi کے برابر ہے۔ d ٹائم انٹیگرل r بار ah b کے برابر ہے جو کہ brd phi انٹیگرل b dot dl جو مجھے دوبارہ بتاتا ہے انٹیگرل کنڈکٹر کے ذریعہ لے جانے والا کل کرنٹ ہے لہذا مجھے i کے برابر ہے اور جو کرنٹ بند ہے وہ کچھ نہیں ہے بلکہ r اوقات pi b جو دو اور یہ مقناطیسی فیلڈ جیسا ہی ہے جو mu naught i by two pi r برابر b کے برابر یا mu naught i ملتے ہیں pi br دو کرنٹ لے جانے والے لوہے کے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے لہذا یہ کنڈکٹر کے باہر کنڈکٹر کے سائز پر منحصر نہیں ہوتا ہے مقناطیسی فیلڈ ایسا ہے جیسے پورا کرنٹ کرنٹ کے مرکز سے گزر رہا ہو۔ c urrent conductor
تو مجھے یہاں دو ایکسپریشنز ملے ہیں
mu naught i by برابر r اس سے کم r یا r مربع mu naught i by two pi r برابر b تو میں اسے لکھ دیتا ہوں تاکہ two pi r کے لیے r سے زیادہ r نوٹس کہ v at r اس مساوات سے mu naught i by two pi r کے برابر ہے اور اس ایک ہی ہے لہذا مقناطیسی میدان باؤنڈری کے پار لگاتار ہے لہذا اگر میں یہاں ایک شکل کھینچتا ہوں b at r مساوات سے یکساں ہے لہذا
تو یہ ہے میرا موجودہ کرنٹ کنڈکٹر
ہے r تو یہ
کے برابر 0 ہے 0۔ r تو اس فارمولے کو دیکھیں مقناطیسی فیلڈ
کے ساتھ لکیری طور پر بڑھتا ہے r تو یہ مقناطیسی فیلڈ یہاں
r تک جاتا ہے اور پھر یہ 1 سے کم ہوتا ہے۔ r تو یہ اس طرح پوائنٹ کیپٹل
کم ہوتی ہے r ہے مقناطیسی فیلڈ لکیری طور پر بڑھتا ہے یہ باہر کچھ مستقل خرابی ہے اور پھر یہ تار کے باہر 1 بذریعہ r تو اگر یہ 0 سے کے موجودہ قسم کے موصل کے لئے تقسیم مقناطیسی میدان ہے اور سمت مقناطیسی میدان صرف دائیں ہاتھ کے سکرو کے r اور اس طرح رداس اصول کو دیکھ کر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ سمت کو نکالنا اور اس معاملے میں سمت یہ ہے کہ اگر کرنٹ میری طرف آرہا ہے

تو مقناطیسی فیلڈ کی سمت مخالف سمت میں ہے اب ہم ایک اور مثال کواکسیئل کنڈکٹر کو دیکھنا چاہیں گے لہذا مسئلہ مندرجہ ذیل ہے لہذا میرے پاس یہاں ایک کنڈکٹر ہے اور دوسرا جو باہر ہے

تو یہ کرنٹ اس کنڈکٹر میں اس طرح بہہ رہا ہے اور کرنٹ پیچھے کی طرف بہتا ہے اور یہ باہر کا رابطہ اس لیے کراس سیکشن کچھ اس طرح نظر آئے گا اس لیے کرنٹ میری طرف آرہا ہے مثال کے طور پر یہاں اور فی الحال مجھ سے دور بہہ رہا ہے۔ یہ سلنڈر میں یکساں طور پر تقسیم کیا جاتا ہے یہاں ایک ہی کرنٹ ہے لہذا ایک کرنٹ آنکھ یہاں سے بہتی ہے اور یہاں سے واپس بہتی ہے یہ سماکشی کنڈکٹر ہے کیونکہ دو کنڈکٹر ہیں جو ایک طرف کے اندر سماکشی طور پر پڑے ہوئے ہیں یہ بیرونی بیلناکار موصل کے محور پر ہے

تو کیا ہے مقناطیسی میدان اب براہ کرم نوٹ کریں کہ ہم آہنگی کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈ کنڈکٹر کے ساتھ اس پوزیشن پر انحصار نہیں کرسکتا ہے انحصار ہو سکتا ہے جہاں سے فاصلہ r زاویہ پر انحصار ہے لہذا اس زاویہ کے ساتھ تمام پوائنٹس پر یکساں ہونا ضروری ہے اس میں صرف اب b اور a انحصار ہے اور میرا مقصد پوائنٹس کے درمیان مقناطیسی فیلڈ کو تلاش کرنا ہے۔ رداس r ہے آپ کا صرف

تو میں کیا کرتا ہوں کہ میں انضمام کا راستہ اختیار کرتا ہوں

تو یہ میرا اندرونی موصل ہے جو بیرونی موصل ہے یہاں کرنٹ میری طرف آرہا ہے

تو یہاں مجھ سے دور ہے اور سنٹرل کنڈکٹر میری طرف ہے لہذا میں لیتا ہوں اب یہاں ایک سرکلر راستہ جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ یہ کچھ بھی نہیں ہے مگر اندرونی کنڈکٹر یا کرنٹ کیریئر کے ذریعے بیرونی b dot dl کرنٹ اس راستے سے بند نہیں ہے اس لیے انٹیگرل میں دو b ہے اور پھر ہم آہنگی کی وجہ سے آپ یہ دکھا سکتے ہیں کہ یہ i کنڈکٹر کے ذریعے لے جانے والا کرنٹ مگر اس میں صرف ایک سے کم سے a b کے لیے ہے r ہوتا ہے یہ mu naught i by 2 pi r ہے اور مقناطیسی میدان pi r

فیلڈ کے باہر c ہے اب میں اسے چھوڑتا ہوں آپ کو یہ معلوم کرنا ہوگا کہ میگنیٹی کیا ہے۔ b تو یہ رداس یہ ہے یہ رداس

تو اس مقام پر مثال کے طور پر سماکشی کنڈکٹر کے باہر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے لہذا میں آپ کے ساتھ چھوڑتا ہوں براہ کرم ایمپیئر کے قانون کو استعمال کرنے کی کوشش کریں اور یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کواکسیل موصل کے جوڑے کے باہر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے یہ ایک دلچسپ مسئلہ ہے اور آپ اس کی تعریف کرتے ہیں۔ یہ کواکسیئل کنڈکٹرز الیکٹرونکس کے بہت سے تجربات میں استعمال ہوتے ہیں اور یہ الیکٹریکل انجینئرنگ اور الیکٹرانک آلات کے بہت اہم اجزاء ہیں اب میں ایک اور ڈیوائس کو دیکھنا چاہتا ہوں جو ایک بہت اہم ڈیوائس ہے ایک اور مثال solenoid so

وہ ڈیوائس ہے جس میں عام طور پر سٹرکچرل کراس سیکشن اور اس کے ارد گرد کرنٹ لے جانے والی تاروں کا زخم ہے solenoid

تو مجھے ایک کھینچنے دو کیا یہ ایک کوائل کی طرح ہیں یہ عام طور پر بہت قریب سے جڑے ہوئے کنڈلی ہوتے ہیں اور میرے پاس کرنٹ ہو سکتا ہے یا

تو اوپر یا نیچے کی طرف بہہ سکتا ہے مثال کے طور پر میرے پاس کرنٹ ہو سکتا ہے جو اس سب میں یہاں نیچے کی طرف بہتا ہے

تو یہ جو تار یہاں سے آتا ہے وہ ادھر ادھر جاتا ہے اور آخر کار یہاں سے نکلتا ہے

تو یہ موجودہ گاڑی رائنگ کنڈکٹ کرنٹ برابر ہیں تمام تاروں سے کرنٹ گزر رہا ہے اس لیے میں ایک لمبی تار لیتا ہوں اور اسے سلنڈر کے گرد لپیٹ دیتا ہوں سیل کی تاروں کے گرد مضبوطی سے بندھے ہوئے ہیں اور اسے سولینائڈ کہتے ہیں اور یہ مقناطیسی فیلڈز مضبوط مقناطیسی فیلڈز بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور عام طور پر ہم فی یونٹ کی لمبائی میں موڑ کی تعداد کی وضاحت کرتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ میں اس کی ایک چھوٹی لمبائی کی اکائی کی لمبائی لیتا ہوں اور موڑ کی تعداد کا حساب لگاتا ہوں تاکہ یہ ایک ایسی مقدار ہے جس کے بارے میں مجھے معلوم ہو جائے گا کہ مجھے کس کے بارے میں جاننے کی ضرورت ہے کیونکہ یہ اس کی وضاحت کرے گا جیسا کہ ہم دیکھیں گے مقناطیسی میدان

تو اگر یہ قریب سے جڑا ہوا ہے گویا کہ ہر ایک سرکلر لوپ ہے درحقیقت ساختی لوپ ہیلکس کی طرح اس طرح جا رہے ہیں لیکن اگر وہ بہت قریب سے جڑے ہوئے ہیں

تو میں فرض کر سکتا ہوں کہ ہر ایک وائنڈنگ ایک بند لوپ ہے اس طرح اور یہ تمام لوپ کرنٹ لے رہے ہیں اور تمام لوپس ایک ہی کرنٹ لے رہے ہیں لہذا میرا مسئلہ یہ معلوم کرنا ہے کہ اس سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان کیا ہے اور میں ایک لامحدود طویل سولینائڈ انفینٹی لینا چاہوں گا۔ لاگ کا ہے l l ہے اور لمبائی a بنیادی طور پر یہ مطلب ہے کہ اگر رداس

سے بہت زیادہ ہے لہذا میرے ٹھوس کی لمبائی جہتی سولینائڈ کے مقابلے بہت زیادہ ہے لہذا اگر میرے پاس سولینائڈ ہے a تو یہ

تو میں کہیں تلاش کروں گا۔ مرکز کے قریب تاکہ مؤثر طریقے سے اختتامی اثرات ختم ہو جائیں بس یاد رکھیں کہ ایک کیپسیٹر میں ہمیں وہی مسئلہ درپیش تھا جس میں ہمارے پاس ایک محدود سائز کی پلیٹوں والا کیپسیٹر تھا اور ہم نے فرض کیا کہ پلیٹیں لامحدود حد تک ہیں ورنہ مجھے کچھ اختتامی اثرات دیکھنا ہوں گے اور یہاں ایسا میں اپنے آپ کو اختتامی اثرات سے پریشان نہیں کرتا ہوں میرے پاس لامحدود لمبا سولینائڈ ہے اور میں سولینائڈ کے اندر مقناطیسی فیلڈ تلاش کرنا چاہتا ہوں اس لیے میں ایمپیئر کا قانون استعمال کرنا چاہتا ہوں اس لیے اس قانون کو استعمال کرنے کے کی سمت کیا ہوگی b لیے مجھے یہ معلوم کرنا ہوگا کہ اس کا انحصار کس چیز پر ہوگا کوآرڈینیٹس اور

تو آہ مجھے یہاں سولینائیڈ کھینچنے دو

تو یہ میرا سولینائڈ ہے اب پہلے میں اس طرح کی سطح لیتا ہوں اب سب سے پہلی بات یہ ہے کہ ایک بار پھر لامحدود طویل ہونے کی وجہ سے مقناطیسی میدان کا انحصار نہیں ہوسکتا پر اس کوآرڈینیٹ کو اس کے ساتھ ساتھ ہر نقطہ کو یکساں ہونا چاہئے اور کیونکہ یہ ازیمیتھلی طور پر ہم آہنگی ہے میں یہ فرض کر رہا ہوں کہ یہ بہت قریب سے جڑا ہوا کنڈلی ہے اس کا ٹھیک انحصار نہیں ہوسکتا ہے اگر بالکل بھی اس کا انحصار پر انحصار نہیں ہو سکتا اس لیے مجھے اس طرح کی phi پر انحصار اس کا z پر ہوسکتا ہے اگر یہ بالکل بھی نہیں ہوسکتا ہے۔ r صرف سطح لینے دیں

تو یہ سب سے اوپر کی سطح ہے لہذا یہ سطح کاٹ رہی ہے یہ بند سطح ہے اور میں جانتا ہوں کہ مقناطیسی میدان اس مساوات کو پورا کرتا ہے کے برابر ہے 0 ٹھیک ہے اب یہ میری نچلی سطح ہے اور اوپری سطح یہاں ہے da ڈاٹ b اس کے لیے مستقل قانون میگنیٹک فیلڈز کہوں گا۔ اب براہ کرم نوٹ کریں کہ اس سطح کا نارمل اس طرح ہے اور نارمل سطح کی طرف دا ویکٹر اس طرح s 2 اس s 1 تو میں اسے ہے وہ اس سطح پر دا ویکٹر کو سمیٹ رہا ہے سطح پر دا ویکٹر نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے یاد رکھیں گاؤس کا قانون یاد رکھیں جب آپ اس طرح انضمام کرتے ہیں

تو دا ویکٹر ایک ایریا ویکٹر ہے جس میں ظاہری نارمل ہے لہذا یہاں ویکٹر ہے اوپر کی طرف ویکٹر یہاں نیچے کی طرف مقناطیسی میدان اس فاصلے سے آزاد ہے لہذا آپ فوری طور پر سمجھ سکتے ہیں کہ اوپری سطح سے نکلنے والا بہاؤ نچلی سطح سے داخل ہونے والے بہاؤ کے بالکل مساوی ہونا چاہیے کیونکہ یاد رکھیں کہ نارملز مخالف سمت میں ہوتے ہیں

تو اگر مقناطیسی میدان اوپر کی طرف اشارہ کرتا ہے

تو اتنا ہی بہاؤ یہاں داخل ہو رہا ہے جتنا یہاں سے باہر نکل رہا ہے کیونکہ یہاں اور یہاں مقناطیسی میدان ایک جیسے ہیں اس لیے انہیں ایک دو سے زیادہ ہوتا ہے۔ منسوخ کریں چاہے مقناطیسی میدان نیچے کی طرف s اور s one دوسرے کو منسوخ کرنا پڑتا ہے لہذا انٹیگرل ایریا اشارہ کر رہا ہو یا اوپر کی طرف یا کوئی زاویہ کیونکہ اس پوزیشن پر کوئی انحصار نہیں ہے جتنا بہاؤ نچلی سطح میں داخل ہو رہا ہے یا چھوڑ رہا سے زیادہ ہو اور چونکہ سمت کے ساتھ s3 ہے جتنا اوپری سطح سے نکل رہا ہے یا داخل ہو رہا ہے اس لیے واحد انٹیگرل جو باقی رہے گا مقناطیسی میدان کا کوئی انحصار نہیں ہے لہذا اگر میں مثال کے طور پر فون کرتا ہوں

تو فرض کریں مجھے یہاں اوپر کی سطح کو دیکھنے دیں
تو یہ میرا سولینائڈ ہے۔ اور میں اس راستے کو اس طرح لے جا رہا ہوں کہ یہ سطح کا میرا حصہ ہے
کیپ کی سمت ہے ایک عام یہاں اس طرح ہے r تو یہ
بھی اس میں ہے ایک ہی سمت b dot dl so dl so da so da vector da vector تو مجھے کیا ملے گا
da میں br ہو جائے گا b ڈاٹ b تو یہ
ایک ہی جز ہے da کیا یہ جز br تو
یہ سمت ہے br اس طرح ہے اور a is da تو اس مقام پر
da انٹیگرل آہ سوری انٹیگرل br اس سے آزاد ہیں لہذا مجھے جو ملے گا وہ ہے br ہے سمت اور br یہاں ہے اور da تو اس مقام پر
صفر کے برابر ہے وہاں br اس کا مطلب ہے کہ l میں ہے جس کی لمبائی pi r دو br تین صفر کے برابر ہوگا یعنی s اوور سطح
ہوسکتا ہے مقناطیسی میدان مقناطیسی میدان کے کسی بھی شعاعی جزو میں سولینائیڈ سے دور اشارہ کرنے والا جزو نہیں ہو سکتا اس لیے میں نے
مقناطیسی فیلڈز کے لیے گاس کے قانون کا استعمال کیا ہے تاکہ یہ ظاہر کیا جا سکے کہ مقناطیسی فیلڈ میں سولینائڈ کے لیے ریڈیل جزو نہیں ہو
ly long closely سکتا یہ لامحدود لمبا سولینائڈ کے قریب سے جڑا ہوا ہے۔ میں ایک لامحدود کے لیے مقناطیسی میدان کا حساب لگا رہا ہوں۔
اب مجھے ایک اور انٹیگریشن لینے دیں bound very closely bound solenoid
ہے اور میں اس طرح ایک سرکلر راستہ اختیار کرتا ہوں اور میں اس مساوات ایمپیئر کے قانون کو استعمال کرنا چاہتا ہوں solenoid تو یہ میرا
تاکہ اگر میں اوپر سے دیکھوں
ہے اور میں اس طرح کا ایک سرکلر راستہ اختیار کر رہا ہوں اب وہ سولینائڈ ہے ٹھیک ہے یہ سولینائڈ ہے اور میرا راستہ solenoid تو یہ میرا
کہوں b5 ایسا ہے اور اب یہ ہے کیونکہ میرا راستہ ایسا ہے اگر میں اسے جزو
جزو ہے جو دائرے کے مماس کے ساتھ ہے اب براہ کرم azimuthal جزو ہے جو کہ phi مقناطیسی میدان کا d phi b phi تو یہ ہے
فرض کر رہا ہوں لہذا کوائل اس طرح ہے ہر ایک اس طرح solenoid میں بہت مضبوطی سے جڑا ہوا solenoid نوٹ کریں کہ میں اپنے
میرا منحنی خطوط اس طرح جاتا ہے یہ اور اگر آپ اس گھماؤ کو دیکھیں
تو اس راستے میں کوئی کرنٹ داخل یا چھوڑنے والا نہیں ہے کیونکہ کرنٹ یہاں کے اندر پڑا ہوا ہے اور دیگر کرنٹ بالکل بھی اس راستے کو
perpen dicular عبور نہیں کر رہے ہیں وہاں خالص کرنٹ ہے جو اس راستے میں داخل ہوتا ہے یا چھوڑتا ہے جو کہ سرکلر راستہ ہے۔
اب اس طرح ہے اور میرا راستہ اس طرح ہے لہذا دائیں ہاتھ کی طرف کا کرنٹ انٹر صفر ہوگا اور کیونکہ انضمام اس solenoid solenoid
b dot کے برابر ہونا ضروری ہے دائرے کا طواف اس لیے pi r میں حاصل کروں گا صفر دو pi r دو b phi وکر کے ساتھ ہے میں
جزو نہیں ہو سکتا azimuthal حاصل کرتا ہوں اس کا مطلب ہے کہ کوئی b phi dr بن جاتا ہے اور میں rd phi میں dl b phi
اس طرح ہے پہلی چیز جو میں نے آپ کو دکھائی تھی اس طرح مقناطیسی فیلڈ کا کوئی جزو نہ solenoid کوئی جز نہیں ہو سکتا جو کہ اگر
بنیں میں نے آپ کو یہ بھی دکھایا ہے کہ اس سمت میں کوئی مقناطیسی فیلڈ جزو نہیں ہوسکتا ہے لہذا آپ اس طرح کے مقناطیسی فیلڈ کے جزو کو
جان سکتے ہیں درحقیقت یہ جاننے کے لیے آپ مختلف سم
توں میں موجودہ عناصر کے ساتھ بائیو سیور پنجوں کا استعمال کر سکتے ہیں۔ ایک بار پھر ہم آہنگی کا استعمال کرتے ہوئے آپ کو آخر میں بتانا ہے
محور اب اس طرح ہے لہذا سولینائڈ کے لئے اس میں اس طرح کا کوئی z جزو ہونا ضروری ہے لہذا vz کہ مقناطیسی فیلڈ میں صرف جزو
جزو نہیں ہوسکتا ہے اس طرح کا جزو نہیں ہوسکتا ہے معذرت افسوس آہ ایس اوری ہاں
تو اس میں کوئی کمپوزیٹ نہیں ہو سکتا اس میں اس طرح کا کوئی جزو نہیں ہو سکتا جو میں نے آپ کو پہلے یہاں دکھایا تھا میں نے آپ کو دکھایا
جزو نہیں ہو سکتا اس کا کوئی جزو نہیں r ایسا ہے اس لیے اس میں solenoid تھا کہ یہ فرض نہیں کر سکتا کہ یہ میرا سولینائڈ ہے میرا
ہو سکتا اس سولینائیڈ سے اس میں ایزیمتھ سمت کے ساتھ کوئی جزو نہیں رہ سکتا ہے صرف ایک جزو باقی رہ گیا ہے یہی وہ واحد جز ہے جو اب
زندہ رہ سکتا ہے ایک بار اسے حاصل کرنے کے بعد اب میں سولینائیڈ کے مقناطیسی میدان کو تلاش کرنے کے لیے ایمپیئر کے قانون کا استعمال کر
سکتا ہوں، لہذا مجھے اجازت دیں۔ سولینائیڈ کو دوبارہ یہاں کھینچیں
تو یہ سولینائڈ آہ کا ایک سیکشن ہے لہذا کرنٹ میری طرف آرہا ہے اور یہ یہاں داخل ہو رہا ہے یہ کنڈلی ہیں اب سب سے پہلے میں یہ کرتا ہوں
کہ باہر لوپ لیں
پر منحصر ہوسکتا ہے لہذا اب میں اس ایمپیئر r جزو ہے اور یہ صرف رداس az صرف ہو سکتا ہے۔ z axis b تو براہ کرم یاد رکھیں کہ
اب یہ لوپ کسی بھی کرنٹ کو بند نہیں کرتا ہے لہذا یہ صفر کے c کے لئے استعمال کرتا ہوں لہذا یہ وکر um کے قانون کو اس لوپ انٹیگرل
برابر ہونا چاہئے لہذا ایک سے بی بی ڈاٹ ڈی ایل کا مکمل ہونا ضروری ہے۔ پلس انٹیگرل بی سے سی بی ڈاٹ ڈی ایل پلس انٹیگرل سی ٹو ڈی بی ڈاٹ
یہ انٹیگرل صفر ہونا چاہئے اور صفر کی یہ اصطلاح کیونکہ bc جزو ہے az ڈی ایل پلس انٹیگرل ڈی ٹو اے کیونکہ مقناطیسی فیلڈ میں صرف
جزو ہو سکتا ہے لہذا یہ دونوں انٹیگرلز صفر ہیں اور مقناطیسی فیلڈ بالکل az یاد رکھیں انضمام کا راستہ اس طرح ہے اور مقناطیسی فیلڈ صرف
ایک کہوں r بھی پوزیشن پر منحصر نہیں ہے لہذا اگر میں اسے
دو اب براہ کرم انضمام کی سمت مخالف سمت کو نوٹ کریں لہذا r ہے b جمع l پہلا انٹیگرل اوقات ہے اگر یہ لمبائی r پر b دو r تو یہ
کے برابر ہونا چاہیے۔ اس لیے b پر r 2 کا b پر r 1 میں 0 کے برابر ہونا چاہیے اور اس کا مطلب یہ ہے کہ l کو vr 2 مائنس
مقناطیسی میدان محور سے فاصلے سے آزاد معلوم ہوتا ہے ۔ یہ ایک اور امتحان ہے ایک اور نتیجہ ہمیں ملا ہے
تو میں کیا کروں گا کہ میں اگلی کلاس میں اپنا لیکچر یہاں روک دوں گا میں اس بحث کو جاری رکھوں گا اور پھر ہم ان تمام دلائل کے ساتھ حساب
اور اس سے پہلے کہ میں جانے دو میں یہاں دیکھ رہا ہوں solenoid کے اندر اور باہر مقناطیسی میدان کیا ہے؟ solenoid لگائیں گے کہ
ٹو کو لامحدودیت کی طرف جھکاتا r سے لامحدود فاصلے پر مقناطیسی میدان صفر ہو رہا ہے لہذا اگر میں solenoid کہ میں جانتا ہوں کہ
ہوں
کے باہر صفر ہے b solenoid تو یہ صفر ہو رہا ہو گا لہذا
سالڈ سے باہر ہے لہذا ہمارے پاس یہ کچھ ہے اگلی کلاس میں آج حاصل کیا گیا میں حساب کروں گا میں ایک اور امپیرئن لوپ لوں گا اور میں b تو
حساب لگاؤں گا اور آپ کو دکھاؤں گا کہ سولینائڈ کے اندر مقناطیسی میدان یکساں ہے اور آپ کے مقناطیسی میدان کی شدت کا حساب لگاؤں گا