آپ سب کو صبح بخیر آہ ہم میگنیٹوسٹیٹکس پر اپنی بات چیت جاری رکھیں گے یاد رکھیں کہ ہم نے پچھلی کلاس میں مختلف موجودہ کنفیگریشنز سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈز کے بارے میں بات کی تھی اور آخر میں ہم نے ایک بہت اہم عنصر سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کو دیکھنا شروع کیا جسے کہا جاتا ہے۔ solenoid
ایک شے پر مشتمل ہوتا ہے ایک سرکلر عام طور پر یہ ایک سرکلر جیومیٹری ہوتا ہے اور آپ کے پاس solenoid تو مجھے یاد کرنے دیں کہ ایک تار ہوتا ہے جو بیلناکار ڈھانچے کے گرد بہت قریب سے زخم ہوتا ہے اور جو کرنٹ کو کنڈلی کے ذریعے لے جاتا ہے لہذا اگر آپ تیروں کو کھینچیں تاکہ کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہو وہی کرنٹ سولینائیڈ کے تمام تاروں سے گزرتا ہے اور جیسا کہ ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ اس میں موجود ہر کرنٹ کیننگ کوائل اپنا مقناطیسی فیلڈ تیار کرے گا یہ سولینائڈ سولینائڈ کے تمام موجودہ عناصر کے ذریعہ تیار کردہ مقناطیسی فیلڈ کا مجموعہ ہوگا لہذا ہم نے ایمپیئر کے قانون کو استعمال کرنے کے لئے تلاش کرنا شروع کیا۔ ای مقناطیسی میدان اس طرح کے سولینائڈ کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے لہذا ہم ایک لامحدود لمبے قریب سے جڑے ہوئے سولینائڈ پر قریبی زخم پر غور کریں گے اس کا مطلب یہ ہے کہ لوپس شکل میں گول ہیں لیکن لوپ تقریبا ایک جہاز کی طرح ہے جو حقیقت میں ایک ہیلکس کی طرح ہے یہ اس طرح جاتا ہے لیکن اگر وہ بہت قریب سے جڑے ہوئے ہیں میں ہر دائرے کو تار کے ایک سرکلر لوپ کی طرح سمجھ سکتا ہوں اور آہ میں افقی سمت پر کرنٹ کے انحصار کی شرح کو نظر انداز کر سکتا ہوں اور اس لیے کرنٹ اس لوپس کے ذریعے بہتا ہے اور مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے لہذا ہم استعمال کرتے ہیں۔ یہ ظاہر کرنے کے لیے پہلی ہم آہنگی کے دلائل کہ مقناطیسی فیلڈ کا اس کوآرڈینیٹ پر کوئی انحصار نہیں ہو سکتا، یعنی اس مقام پر اس مقام پر ایک جیسا ہونا ضروری ہے سولینائڈ کے باہر ہر جگہ ایک ہی پوزیشن کے لیے مقناطیسی میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی فیلڈ جب آپ سولینائیڈ کے محور کے م
توازی حرکت کرتے ہیں
تو بھی اگر وائنڈنگز بہت قریب ہوں
یہاں اور کنڈلی یہاں اس طرح کرنٹ لے s تو زاویہ کے زاویے پر کوئی انحصار نہیں ہو سکتا اس لیے اگر میں سولینائڈ کو اس طرح کھینچتا ہوں رہی ہے
تو اس کوآرڈینیٹ پر کوئی انحصار نہیں ہوسکتا ہے اور اس کوآرڈینیٹ پر کوئی انحصار نہیں ہوسکتا ہے کہ جب آپ سولینائڈ کے گرد گھومتے ہیں تو مقناطیسی فیلڈ کو وہی رہنا چاہئے اگر سمیٹ بہت ہو۔ بند آہ یہ درست نہیں ہے اگر سمیٹ بہت قریب سے فاصلہ والی کنڈلی نہیں ہے لیکن عام صورت حال میں میں فرض کروں گا کہ کوائل بہت قریب سے جڑی ہوئی ہے جس کا مطلب ہے کہ مقناطیسی فیلڈ اس کوآرڈینیٹ سے آزاد ہے کہتا r کے محور سے فاصلے پر منحصر ہے جسے میں solenoid مقناطیسی فیلڈ اس کوآرڈینیٹ سے آزاد ہے اور اتنا مقناطیسی فیلڈ صرف ہوں یہ مقناطیسی میدان پر واحد انحصار ہے اب مقناطیسی فیلڈ کے اجزاء کا کیا ہوگا لہذا مقناطیسی فیلڈ میں ایسے اجزاء ہوں گے جو ایک جزو ہیں اس سمت میں ہوسکتے ہیں ایک جز اس سمت کے ساتھ ہوگا اور ایک جز ایزیموتھل سمت کے ساتھ ہوگا لہذا اگر میں اوپر سے دیکھوں تو یہ میرا سولینائڈ ہے لہذا ایک جز ہوسکتا ہے اس طرح اس طرح کا ایک جز ہوسکتا ہے اور اس سمت میں جزو ہوسکتا ہے اب ہم نے مقناطیسی صفر ہونا چاہیے ہم نے ایمپیئر کا قانون pr میدانوں کے لیے گاس کا قانون استعمال کیا ہے اور دکھایا ہے کہ اس جزو کا صفر ہونا ضروری ہے اور ظاہر کیا کہ یہ جزو بھی صفر ہے واحد جز جو زندہ رہے solenoid استعمال کرتے ہوئے ایک ایمپیریئن لوپ چکر لگاتے ہوئے استعمال کیا۔
کے محور کے ساتھ ہے لہذا اگر میں solenoid کے محور کے ساتھ ہے واحد جز جو زندہ رہتا ہے وہ solenoid گا وہ ایک جز ہے جو محور پر z جزو z جزو ہے مقناطیسی فیلڈ کا bz پر کہوں محور واحد مقناطیسی فیلڈ جز ہے جو زندہ رہتا ہے z کے محور کو solenoid ہے اس لیے ہم آہنگی کے دلائل کے ذریعے اور مقناطیسی میدانوں bz کا محور ہے اور اس لیے واحد جز جو زندہ رہتا ہے وہ solenoid ہے کے لیے گاس کے قانون کو استعمال کرتے ہوئے اور مقناطیسی میدانوں کے لیے ایمپیئر کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے ہم سولینائیڈ کی کچھ بہت میگنیٹک f ہی عمومی خصوصیات کا اندازہ لگانے میں کامیاب ہو گئے ہیں اور اس فائل کو آخر کار ہمیں پتہ چلا کہ صرف ایک جزو ہو سکتا ہے ۔ ہے سولینائڈ کے سولینائڈ سمیٹری محور کا محور ہے اور یہ صرف ریڈیل کوآرڈینیٹ پر انحصار کر سکتا ہے جو سولینائیڈ کے bzz فیلڈ جو کہ محور سے فاصلے پر ہے لہٰذا اب ہم حساب کریں گے کہ سولینائیڈ سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ کیا ہے
تو اس کے لیے میں یہاں سولینائیڈ کھینچتا ہوں
تو میرے پاس سولینائیڈ ہے یہاں موجودہ عناصر اوپر آرہے ہیں
تو میں صفحہ میں نیچے جا رہا ہوں اور کرنٹ اوپر آرہا ہے۔ میں بائیں طرف
کا جزو ہو سکتا ہے az محور ہے اب ہم نے جو دکھایا ہے وہ یہ ہے کہ مقناطیسی فیلڈ میں صرف z تو کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے اور یہ میرا پر انحصار نہیں ہو سکتا اس z اس فاصلے پر منحصر ہو سکتا ہے ۔ اس کا r کا جزو ہو سکتا ہے اور یہ صرف az مقناطیسی فیلڈ میں صرف پر انحصار کر سکتا ہے اس لیے اب میں سولینائیڈ کے اندر اور باہر مقناطیسی فیلڈ کو تلاش r کا اس زاویہ پر انحصار نہیں ہو سکتا یہ صرف ایمپیریئن لوپ a n کرنے کے لیے ایمپیئر کا قانون استعمال کرنا چاہتا ہوں اس لیے ہم جو کچھ کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ میں ایک آہ لیتا ہوں۔
تو یہ ہے مجھے یہاں کوائل کھینچنے دیں
تو یہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز ہیں جو یہاں بائیں طرف سے میری طرف آرہے ہیں اور دائیں طرف والے صفحہ میں جا رہے ہیں ٹھیک ہے کے باہر solenoid ایکسس ہے لہذا میں لوپ لیتا ہوں۔ یہاں z تو یہ
کہتا ہوں bcd تو میں اسے
دو کہوں r ایک اور اس فاصلے کو r اس فاصلہ کو ah تو یہ میرا ایمپیریئن لوپ ہے لہذا ظاہری قانون کے مطابق اس فاصلے کو اس لیے اگر میں ایک ایمپیرین لوپ لیتا ہوں اور اس بند لوپ mu naught ڈاٹ ڈی ایل کے برابر ہے بند میں b تو کرنٹ ایمپیئر کا قانون انٹیگرل پر ضم کرتا ہوں
کرنٹ بند صفر ہے لہذا bcd کے برابر ہونا چاہیے جو اس لوپ کے لیے بند کیا گیا ہے mu naught لازمی طور پر v dot dl تو انٹیگرل یہ صفر کے برابر ہونا چاہیے
تو میں کیا کروں گیٹ ایک سے بی بی ڈاٹ ڈی پلس بی ٹو سی بی ڈاٹ ڈی ایل پلس سی ٹو ڈی وی ڈاٹ ڈی ایل پلس ڈی ٹو اے بی ڈاٹ ڈی ایل یہ سے بی بی سے سی سی سے ڈی ٹی تک یہ اب مکمل آہ کلوز انٹیگرل ہے جیسا کہ ہمارے پاس پہلے ہی ہے دیکھا کہ a انضمام صفر ہونا چاہئے محور ہے لہذا اگر آپ راستے کو دیکھیں y z ہے۔ یہاں m کا جزو ہو سکتا ہے جو اس سمت میں ایک جزو ہے یہ az میں صرف b اس راستے پر صفر ہونا چاہیے لہذا یہ صفر ہے اسی طرح b dot dl پر کھڑا ہے لہذا bc ویکٹر b ویکٹر ایسا ہے جیسے یہ bcdl تو تک صرف a سے d صفر ہے l ڈاٹ b ویکٹر اس سمت پر کھڑا ہے لہذا b عنصر اس سمت میں ہے اور dl کی طرف d راستے میں میں انضمام کرتا ہوں b سے a اب یہ بھی نوٹ کریں کہ جب میں d سے c اور a to b دو انٹیگرلز جو زندہ رہتے ہیں z کی پوزیشن کو تبدیل کر رہا ہوں اور ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ مقناطیسی میدان z تو میں فاصلہ تبدیل نہیں کر رہا ہوں محور میں صرف تک ہونا ضروری ہے d سے c تک اور اسی طرح b سے a محور کے ساتھ میری پوزیشن سے آزاد ہے لہذا مقناطیسی فیلڈ کا
صفر کے برابر ah integral a to b p dot dl plus integral c to db dot dl تو مجھے کیا ملتا ہے بنیادی طور پر صفر ہو ddl سے c ٹو انٹیگرل b at r one in integral a to bdl ah جمع b at r ہے اور یہ اب بھی مجھے بتاتا ہے کے برابر ہونا cdl سے d دو انٹیگرل r کے b لازمی طور پر b at r one integral a to bdl گیا ہے اس کا مطلب ہے

چاہیے
انضمام ایک ہی لمبائی سے زیادہ ہے لہذا اس کا مطلب ہے c سے d اور b سے a کو تبدیل کر دوں گا انضمام کا عمل اس لیے dir تو میں
پر r کے برابر ہے b ایک پر b r
یہاں ایک ہی solenoid so magnetic field تو اس کا مطلب یہ ہے کہ مقناطیسی فیلڈ اس نقطہ کے محور سے فاصلے سے آزاد ہے۔
کو لامحدود ہونے دیتا ہوں r2 مقدار والا فیلڈ ہے اب اگر میں
سے لامحدود فاصلے پر جاتا ہوں solenoid تو مقناطیسی فیلڈ کو صفر پر جانا چاہیے کیونکہ میں
کا سولینائڈ b دو r ایک سے آزاد ہے اور r کی طرف رجحان صفر ہوتا ہے۔ اور کیونکہ یہ مساوات p ٹو کے لامحدود r ٹو کے لیے r تو
سے باہر کے پوائنٹس کے لیے صفر کے برابر ہونا چاہیے براہ کرم نوٹ کریں کہ میں نے ایمپیئر کے قانون کے ذریعے دکھایا ہے کہ اس فاصلے
ٹو جس کا مطلب ہے کہ مقناطیسی میدان محور سے دوری سے r ایک پر مقناطیسی میدان کے برابر ہونا چاہیے۔ فاصلہ r پر مقناطیسی میدان
مقناطیسی میدان سے باہر ہیں اور solenoid پر r1 دونوں r2 اور r1 صوابدیدی ہیں جب تک r2 اور r1 آزاد ہونا چاہیے کیونکہ
مقناطیسی میدان برابر کی طرف ہیں
میں دو لامحدودیت r کے باہر محور سے فاصلہ سے آزاد ہونا چاہیے اور حد d solenoid تو میں کوئی جگہ منتخب نہیں کرتا مقناطیسی فیل
کی طرف رجحان رکھتے ہیں میں جانتا ہوں کہ مقناطیسی میدان صفر کی طرف مائل ہو گا اور اس لیے مقناطیسی میدان ہر جگہ صفر ہونا چاہیے
کے اندر مقناطیسی فیلڈ کا حساب solenoid اب مجھے ابھی بھی solenoid کے باہر مقناطیسی مساوی ہر جگہ صفر ہے۔ solenoid
لگانا ہوگا
لیتا ہوں یہاں موجودہ عنصر جو کرنٹ میری طرف بائیں جانب solenoid تو اس کے لیے میں جو کرتا ہوں وہ یہ ہے کہ میں ایک بار پھر وہی
کے اندر اور جزوی طور پر باہر abcd آرہا ہے اس وقت دائیں جانب سے اندر کی طرف جارہا ہے اب میں ایک لوپ لیتا ہوں جو جزوی طور پر
ڈاٹ ڈی ایل کو استعمال کرنا چاہتا ہوں p اب آہ کو دوبارہ دیکھتے ہیں میں اس انٹیگرل l ہوتا ہے اب مجھے یہ فرض کرنے دو کہ یہ لمبائی ہے
یو صفر کے برابر ہے اب ہم اس کے لیے ایک مقدار کی وضاحت کرتے ہیں۔ سولینائڈ موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی جس کا مطلب ہے کہ جب میں m
سولینائیڈ کو سمیٹتا ہوں
تو میرے پاس بہت زیادہ وائنڈنگز ہوتی ہیں اور میں ایک یونٹ کی لمبائی لیتا ہوں اور وائنڈنگز کی تعداد کی پیمائش کرتا ہوں اور یہ مجھے بتاتا ہے کہ
کی لمبائی جانتے solenoid لہذا اگر آپ کو فی یونٹ لمبائی میں موڑ کی تعداد معلوم ہے اور اگر آپ n solenoid وہاں کتنی وائنڈنگز ہیں
ہیں
میں موڑوں کی کل تعداد کتنی ہے solenoid تو آپ یہ جان سکتے ہیں کہ
موڑ کی تعداد اس میں ہوگی یہاں l تو یہ وہ مقدار ہے جس کی مجھے اتنی تعداد کی ضرورت ہوگی۔ موڑ فی یونٹ کی لمبائی میں ایک لمبائی میں
کے برابر ہے ہر لوپ میں کرنٹ nli لہذا لوپ کے ذریعہ بند کل کرنٹ i اور ہر موڑ میں ایک کرنٹ ہوتا ہے l بار ہوگی n موڑ کی تعداد
ہے اور اس طرح مجھے nli لوپس کو گھیرے ہوئے ہے لہذا کل کرنٹ بند nl لوپس ہیں لہذا یہ راستہ nl اور اس کے اندر i ہوتا ہے۔
اب مجھے اس راستے کو دیکھنے دو اس لیے مجھے l میں mu zero ni ڈاٹ ڈی ایل کے برابر v ایمپیئر کا قانون بتاتا ہے کہ انٹیگرل
مقناطیسی فیلڈ حاصل کرنے کے لیے بائیں ہاتھ کی طرف کا حساب لگانے کی ضرورت ہے، مجھے لازمی طور پر انضمام کرنے اور بائیں ہاتھ کی
کے ساتھ ad اور bc سے ہے جیسا کہ abcd طرف حاصل کرنے کے قابل ہونا چاہیے، اس لیے میں اسے اب دیکھتا ہوں کہ یہ انٹیگریشن اب
محور پر کھڑا z جزو اور میرا انٹیگر ہوتا ہے۔ ایکشن کا راستہ az انٹیگرل سے پہلے تھا۔ غائب ہو جائے گا کیونکہ مقناطیسی میدان میں صرف
تک کا انضمام بھی ختم ہو جائے گا اور واحد انٹیگرل جو زندہ رہے d سے c ہے میں یہ بھی جانتا ہوں کہ باہر کا مقناطیسی میدان صفر ہے لہذا
گنا b میں آسانی سے حاصل کروں گا یہ انٹیگرل b کے ساتھ والی پوزیشن سے آزاد ہے۔ a ہے اور کیونکہ مقناطیسی فیلڈ b سے a گا وہ
تک کچھ نہیں ہے لیکن یہ لمبائی b سے d l a اب انٹیگرل l میں mu naught ni کے برابر ہے b سے dl a ہو جائے گا a to
ہے جو l b
کے برابر ہے اور میں b mu naught ni اس کا مطلب یہ ہے کہ i into l اور mu naught کے برابر ہے l گنا b تو
کھینچنے دیں solenoid کیپ میں لکھ سکتا ہوں جہاں آہ مجھے دوبارہ k کے طور پر mu naught ni مقناطیسی فیلڈ ویکٹر کو
محور ہے اور کنڈلی کوئی بھی کرنٹ ہیں اس طرح یہ سولینائیڈ کوائلز کے قریب سے جڑے ہوئے کوائلز ہیں اور کرنٹ اس طرح بہتا z تو یہ میرا
سمت کے ساتھ z پر کوئی انحصار نہیں ہے یہ r ہے یہ دیکھنا بہت دلچسپ ہے کہ سولینائیڈ کے اندر مقناطیسی فیلڈ کا mu naught ni
کے برابر ہے اور مکمل طور پر یکساں ہے point
کے اندر فیلڈ مربع ایک ہی ہے لیکن براہ کرم یاد رکھیں کہ ہم نے اس مقناطیسی فیلڈ کا حساب ایک solenoid پر p تو مقناطیسی کسی بھی
لامحدود لمبے قریب سے جڑے ہوئے سولینائڈ کے لئے کیا ہے یہ اجازت نامہ پارگمیتا خالی جگہ پر منحصر ہے کہ فی یونٹ لمبائی میں موڑ کی
تعداد اور تاروں سے گزرنے والا کرنٹ وہی کرنٹ تمام تاروں سے گزر رہا ہے۔ اور اس طرح یہ سولینائڈ کے اندر ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ بناتا ہے
لہذا یہ الیکٹرو سٹیٹکس میں ایک کپیسیٹر م
توازی پلیٹ کپیسیٹر کے برابر ہے جہاں اگر آپ کے پاس م
توازی پلیٹ کپیسیٹر ہے
تو ہمیں یاد ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ کپیسیٹر کی پلیٹوں کے درمیان برقی فیلڈ یکساں ہے اور اگر آپ ایک بڑا رقبہ کا کپیسیٹر ہے پھر مرکز کی طرف
مقناطیسی برقی میدان یکساں ہے یہاں بھی اگر آپ کے پاس مرکز کی طرف بہت لمبا سولینائڈ ہوتا ہے
تو سولینائیڈ ایسا برتاؤ کرے گا جیسے یہ لامحدود لمبا ہو اور آپ کا مقناطیسی میدان یکساں اور م
z axis توازی ہو گا۔
تو یہ ایک بہت ہی دلچسپ رشتہ ہے جو ہمیں ایمپیئر کے قانون اور کچھ ہم آہنگی کے دلائل کے استعمال سے ملا ہے اور یہاں یاد رکھیں کہ ہم کوئی
کے استعمال میں شامل ہو گا لیکن یقیناً یہ ایک لامحدود ah جو بائیو فائبر قانون ah انضمام کرنے کی ضرورت نہیں تھی کوئی پیچیدہ انضمام
لمبے سولینائڈ کے لیے کیا گیا ہے اگر آپ کی محدود لمبائی کے سولینائیڈ چیزیں بدل جاتی ہیں
کا حساب لگانا ممکن ہے۔ بائیوس کوشش کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے ایک محدود لمبائی کے سولینائڈ کے ah تو مجھے آہ کا حساب لگانے دیں
محور کے ساتھ مقناطیسی میدان اور ہم ایسا کرتے ہیں اور میں آپ کو دکھانا چاہتا ہوں کہ سولینائڈ کے کنارے پر مقناطیسی فیلڈ اس نمبر کا نصف
ہے جو آپ کو یہاں ملا ہے۔ کیا مجھے اب ایک محدود آہ ایک سولینائڈ دیکھنے دیں گے
تو آہ مجھے یہاں سولینائڈ کھینچنے دیں آہ یہ کراس سیکشن ہے لہذا کرنٹ میری طرف آرہا ہے یہاں میرے زیڈ محور کی طرف جا رہا ہے تاکہ آپ
محور کی طرف ہوگا لہذا یہاں میں اس مقام پر سولینائیڈ کے سولینائڈ کے z دیکھ سکیں کہ کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے اور مقناطیسی میدان یہاں
کہوں گا۔ اسے چھوڑ i اور l آخر میں مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگاؤں گا جس کی ایک مخصوص لمبائی ہے لہذا میں سولینائیڈ کی لمبائی کو کیپٹل
کے اندر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے میں تھوڑی دیر بعد ایک مسئلہ پیش کروں گا ٹھیک ہے لہذا میں h solenoid دیں گے
قانون استعمال کرنا چاہتا ہوں اب میں یہ مندرجہ ذیل bio savart کے محور کے ساتھ مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے solenoid

اظہار استعمال کروں گا جو ہم نے پہلے حاصل کیا تھا۔ یاد رہے کہ ہم نے یہ فارمولہ حاصل کیا تھا اس لیے اگر میرے پاس تار کا ایک سرکلر لوپ
موڑ ہیں n ہے اور اگر r کے برابر ہے اگر تار کا رداس mu naught i ویکٹر کے ساتھ مقناطیسی فیلڈ b محور i ہے جس میں کرنٹ
کے z مربع کو بڑھا کر ایک تین بائے دو ایک ٹوپی جہاں یہ فاصلہ z مربع سے r مربع سے r میں n کو mu naught i مل جائے گا
لوپس ہیں جن n لوپس ہیں جو بہت قریب سے جکڑے ہوئے n محور سے ایک فاصلہ ہے جو تار کے سرکلر لوپ کے مرکز سے ہے لوپ یہاں
لے کر جا رہا ہے اور میں اس لوپ کے محور کے ساتھ مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگا رہا ہوں تاکہ میں اس فارمولے کو استعمال i میں ہر تار کرنٹ
کر سکوں کیونکہ اصل میں ایک سولینائڈ بڑی تعداد میں لوپس پر مشتمل ہوتا ہے۔ مختلف فاصلے
تو مثال کے طور پر اس مقام پر یہ ڈھلوانیں وہ مقناطیسی میدان پیدا کریں گی یہ لوپ ایک اور مقناطیسی میدان پیدا کرے گا یہ دونوں ایک اور
مقناطیسی میدان پیدا کریں گے لیکن محور پر تمام موجودہ عناصر کے ذریعہ پیدا ہونے والے تمام مقناطیسی میدان م
محور کے ساتھ ہیں لہذا یہ ہے ہمارے لیے انضمام کرنا بہت آسان ہے کیونکہ مجھے صرف مقناطیسی فیلڈز کا اضافہ کرنے کی z توازی ہیں اور
کے درمیان سولینائڈ کے ایک چھوٹے سے عنصر پر dz جمع z اور z ضرورت ہے لہذا اس کے لیے میں جو کچھ کرتا ہوں وہ یہ ہے کہ میں
میں فی یونٹ کی لمبائی میں موڑ کی تعداد ہوگی dz کے درمیان پڑا ہوا سولینائڈ اور اس طرح موڑ کی تعداد dz جمع z اور z غور کرتا ہوں
z اور یہ فاصلہ dz ہوگی اوقات dz ah n میں پھر موڑوں کی تعداد dz منتقلی یونٹ کی لمبائی کی تعداد ہے لہذا لمبائی ah n لہذا یہاں
ہے لہذا میں اس مقام پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگا رہا ہوں لہذا اس مقام پر مقناطیسی میدان ہوگا
کا رداس s میں موڑ کی تعداد کو دو سے تقسیم کیا گیا اگر n dz کے برابر ہوگا mu naught i کو کال کرتا ہوں db تو میں اس
کیپ پر اٹھایا جائے گا k 2 x مربع پاور 3 z میں ایک مربع بذریعہ مربع پلس olenoid is ai
کے فاصلے پر پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان کا فارمولا ہے۔ z تو میں نے کیا کیا ہے میں نے یہ فارمولا استعمال کیا ہے یہ اس کے محور سے
dz بار n کی لمبائی کے اس سولینائڈ کے لیے میرے موڑ کی تعداد دراصل dz موڑ کا ایک قریب سے جڑا ہوا لوپ اور یہاں n کے r رداس
solenoid کو رداس کے رداس سے بدل دیا ہے ۔ r سے بدل دیا ہے اور میں نے dz بار n ہے لہذا میں نے یہاں موڑ کی تعداد کو
by مربع تھری z مربع جمع integral dz by a مربع میں mu naught ni by two a برابر ہوگا v تو کل مقناطیسی میدان
کے برابر ہے میں ایک مخصوص لمبائی کے zi پر انضمام z سے z کیپ ایک مستقل کے طور پر اور یاد رکھیں اب k cap k اور two
سولینائڈ کے کنارے پر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگا رہا ہوں ایک سیکنٹ مربع تھیٹا ڈی تھیٹا ایک مربع جمع زیڈ مربع ایک مربع ترتیب کے برابر ہوگا ۔
مربع تھیٹا ce
فی 3 بائی 2 برابر ہوگا ایک سیکنٹ مربع تھیٹا ڈی تھیٹا بذریعہ مکعب سیکنڈ مکعب تھیٹا اور s مربع z بذریعہ ایک مربع جمع dz تو یہ انٹیگرل
تھیٹا ہے cos اس طرح یہ کچھ نہیں ہے مگر اس کے علاوہ کچھ نہیں ہے سیکنٹ مربع تھیٹا ایک بائے سیکنڈ تھیٹا کو منسوخ کرتا ہے۔
تھیٹا کے سوا sin تھیٹا ڈی تھیٹا کے برابر ہے جو انضمام کی دو حدود کے درمیان ایک مربع cos تو میں سمجھتا ہوں کہ یہ ایک مربع انٹیگرل
صفر کے برابر z کے برابر ہے لہذا l سے تھیں صفر سے z کچھ نہیں ہے لہذا یہاں انضمام کی حدود کا حساب کرنا ضروری ہے لہذا حدود
صفر z ایک l کے مساوی ہے تھیٹا کے مساوی ہے ٹین کے مساوی ہے l برابر ہے z ہے تھیٹا کے مساوی ہے صفر کے مساوی ہے اور
a بذریعہ tan inverse l کے مساوی l برابر ہے z کے برابر ہے حد انضمام کی نچلی حد تھیٹا کے مساوی ہے صفر کے برابر اور
کے مربع سائن سے ایک ہے لہذا میں اس مساوات میں انٹیگرل کی اس قدر کو بدل سکتا ہوں اور tan inverse l تو یہ کچھ نہیں بلکہ
جس l مربع میں ایک سے ایک مربع سائن آف ٹین الٹا naught ni by two a کے طور پر حاصل کر سکتا ہوں۔ mu کو b مقناطیسی فیلڈ
کے کنارے پر solenoid تاکہ محور پر sine کے دو i by tan inverse میں برابر ہے اور k cap mu naught کے ذریعے
قانون کے استعمال سے حاصل کیا گیا تھا اگر لمبائی بہت بڑی ہے رداس تک ampere bioservo مقناطیسی میدان جو اب
ہے tan inverse infinity pi by two دو pi by الٹا tan بہت بڑا ہو جاتا ہے اور ایک بڑی مقدار کا a بذریعہ l تو
ایک کے قریب ہے sin pi by two کے قریب ہے اور tan inverse pi by two تو ایک بہت بڑی مقدار کا
ہے mu naught ni صفر کے برابر ہے تقریباً z پر b تو میں حاصل کرتا ہوں
ہے solenoid ہے جیسا کہ بہت لمبا aa solenoid تو اگر میرے پاس
پھر گہرا اندر مقناطیسی فیلڈ کا نظریہ ah کے اندر بہت لمبا ہے solenoid اور اس کے b mu naught ni by two تو اس مقام پر
آپ کو معلوم ہوگا لہذا سولینائڈ کا کنارہ محور پر ہے ایک لامحدود لمبے سولینائڈ کے لئے مقناطیسی فیلڈ بالکل یکساں ہے لہذا میں ایک شکل کھینچتا
solenoid ہوں جو آپ کو مقناطیسی فیلڈ لائنوں کی تخمینی تصویر دکھائے گا ۔ ایک محدود
تو یہاں soleno ہے۔ id
ہے لہذا solenoid finite length تو مجھے کرنٹ لے جانے والے لوپس کو اس طرح کھینچنے دو تاکہ یہ تمام کرنٹ قریب سے پابند آہ
اگر میں مقناطیسی فیلڈ لائنوں کو کھینچوں گا
تو وہ کچھ اس طرح نظر آئیں گی اس طرح مقناطیسی فیلڈ اور آپ کے پاس کچھ فیلڈز نکل رہے ہیں جیسے یہ اور اس طرح کی فیلڈز اس طرح سے
نکل رہی ہیں لہذا یہ سولینائڈ کے اندر ایک عام فیلڈ ہے لہذا یہ لائن یہاں اس طرح جائے گی لہذا جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ مقناطیسی فیلڈ
solenoid لائنیں بنیادی طور پر سولینائڈ کے محور کے ساتھ تقریباً اشارہ کر رہی ہیں اور اندر یکساں ہیں ۔
کے لیے مقناطیسی میدان کا حساب لگانے کے لیے بائیو سیور قانون کا استعمال کرتے ہوئے ہم اسے a ah تو جو ہم نے دیکھا ہے وہ ہے
کے محور پر کر سکتے ہیں یہ کافی پیچیدہ ہو جاتا ہے اسی وقت ہم ایمپیئر کے قانون کو لامحدود لمبے قریب سے solenoid of axis
کا تخمینہ ah کو پابند کریں اور مقناطیسی فیلڈ کو اندر حاصل کریں اور اس طرح زیادہ تر عام سولینائڈز solenoid استعمال کر سکتے ہیں۔
ah کے طور پر کیا جا سکتا ہے اور وہ مقناطیسی فیلڈ جو آپ کو solenoids معقول حد تک لمبے mu naught اور i by two mu
ہے۔ کافی حد تک درست قدر ہے لہذا میں ایک مثال لیتا ہوں reas کے طور پر ملا ہے ایک naught ni
تو میں 20 سینٹی میٹر کی لمبائی کا ایک سولینائڈ لیتا ہوں جس کا رداس 3 سینٹی میٹر ہے اور موڑ کی تعداد پانچ سو کے برابر ہے
تو موڑوں کی کل تعداد یہ موڑوں کی کل تعداد ہے اور موجودہ پانچ ایمپیئرز موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی جو کہ 500 ضرب 20 کے برابر ہے جو
سے مائنس 7 میں پچیس سو موڑ فی میٹر کے 10 pi جو کہ 4 mu naught ni برابر ہے b کہ 25 فی سینٹی میٹر کے برابر ہے اور
برابر ہے پانچ ایمپیئر سے ضرب جو کہ پوائنٹ صفر ایک چھ ٹیسلا کے بارے میں ہے لہذا یہ مرکز کے قریب ہے کیونکہ ٹھیک لمبائی 20 سینٹی
میٹر رداس تین سینٹی میٹر سے بہت بڑی ہے
تو مرکز کے قریب مقناطیسی میدان پوائنٹ ایک صفر ایک چھ ٹیسلا یا سولہ ہوگا ملی ٹیسلا جب کہ سولینائیڈ کے کنارے پر یہ اس قدر کا تقریباً نصف
ہو گا اور اس کے باہر جب آپ دور جائیں گے
تو یہ کم ہوتا رہے گا تاکہ آپ کو مخصوص شخصیت آہ مقناطیسی میدان کے لیے ایک اظہار فراہم کرے اور آپ کو ایک عدد عددی اس قسم کے
مقناطیسی فیلڈز کی قدر جو ہم اس سولینائیڈ کوائل سے کرنٹ گزر کر حاصل کر سکتے ہیں اب میں ایک اور مثال لینا چاہتا ہوں جسے ٹورائیڈ کہا جاتا
ہے
تو سولینائڈ ایک سیدھا آلہ ہے اور ٹورائڈ ایک اور ڈیوائس ہے جس میں میرے پاس کرنٹ لے جانے والا لوپ ہوتا ہے ۔ جو کہ بیلناکار کے ساتھ جڑی

ہوئی ہے یہ چیز جو اپنے آپ پر بند ہو رہی ہے اور اسے ٹورائیڈ کہا جاتا ہے اور یہاں قریب سے جڑے ہوئے موڑ موڑ ہیں اس لیے کرنٹ یہاں
سے داخل ہوتا ہے اور یہاں سے نکلتا ہے
تو یہ ٹورائیڈ ہے اگر آپ کا رداس ہو جائے
تو ٹورینٹ کا رداس بہت بڑا ہو جاتا ہے یہ تقریباً سیدھا ہوتا ہے یہ صرف ایک لامحدود لمبے سولینائیڈ کی طرف ہوتا ہے اب ہم یہ ظاہر کرنے کے لیے ہم آہنگی کے دلائل کا دوبارہ استعمال کر سکتے ہیں کہ مقناطیسی میدان کا واحد جز جو زندہ رہے گا وہ اس سمت کا جزو ہے تاکہ اس کا مطلب ہے کہ مقناطیسی میدان کا صرف یہ جزو ہی زندہ رہے گا لہذا یہاں مقناطیسی میدان صرف اس سمت میں ہو سکتا ہے شدت کی ناکامی صرف اسی سمت میں ہو سکتی ہے اگر بالکل ایسا ہو اس کے اجزاء جیسے اس جزو اور ریڈیل جزو بالکل غائب ہو جاتے ہیں اور ایک بار جب میرے پاس یہ ہو جاتا ہے
تو میں واقعی میں ٹورائڈ کے اندر اور باہر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کے لیے ایمپیئر کے قانون کا استعمال کر سکتا ہوں لہذا اگر میں مثال کے طور پر ایک لوپ لوں
تو مجھے یہاں ایک جہاز میں ٹورائڈ کھینچنے دو یہ ہوائی جہاز ہے اور مجھے لے جانے دو
تو یہ میرا ٹورائڈ ہے اس لیے میری طرف کوائل آرہے ہیں یہاں اس ڈھانچے کے باہر اور ڈھانچے کے اندر موجودہ کرنٹ کنڈکٹر ہیں ٹھیک ہے
تو مجھے ایک راستہ لینے دو جو اس طرح نظر آئے اور ایک حصہ دوسرا راستہ اور تیسرا حصہ اس لیے یہ کال ہے میں راستہ ایک راستہ دو فی تین تین حصوں میں اب آپ دیکھ سکتے ہیں کہ راستے کے لیے ایک انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل صفر ہونا چاہیے کیونکہ راستہ ایک کسی کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کو نہیں گھیرتا اور اگر مقناطیسی میدان میں صرف یہ جزو ہے اور میرا انضمام اس سمت میں ہے
ایک صفر کے برابر ہے جس کا مطلب pi r ضرب دو b ایک r اوقات کے علاوہ کسی چیز کے برابر نہیں ہونا چاہئے اگر رداس b تو یہ فیلڈ میں صرف یہ جزو ہے اور اس کلہاڑی کے ساتھ والی پوزیشن سے آزاد ہے یہ دائرہ میں mag netic صفر کے برابر ہے کیونکہ b ہے کو انٹیگرل سے نکال سکتا ہوں اور مجھے ایک انٹیگرل ملتا b ڈاٹ کے برابر ہوں گا اور میں b اس فاصلے پر b dot d l لے سکتا ہوں میں ہے اس طرح اور اس طرح مقناطیسی میدان اس کے اندر چاہے آپ کہیں بھی ہوں اس خطے میں اس پورے خطے میں سٹیرائڈ کوائلز کے اندر مقناطیسی فیلڈ صفر ہے اسی طرح راستے میں دو انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل برابر ہے اب دیکھو یہاں کوائلز ہیں جو کرنٹ بند ہونے کے ساتھ
تو میں فرض کر لیتا ہوں کہ کرنٹ یہاں میری طرف آ رہا ہے اور کرنٹ یہاں جا رہا ہے
تو آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ یہاں موڑ کی تعداد اور موڑ کی تعداد بالکل برابر ہے اس لیے خالص کرنٹ اور تمام کنڈلی لے جا رہے ہیں ایک ہی کرنٹ اس لیے نیٹ کرنٹ جو راستے دو سے بند ہے صفر ہونا چاہیے وہاں کرنٹ لے جانے والے کنڈکشنز کی اتنی ہی تعداد ہے جو کہ اندر جانے کر سکتا ہوں اس کو اکٹھا کریں اور int کے برابر میری طرف آرہی ہے اس لیے اس لوپ سے بند کرنٹ کرنٹ صفر ہے اور بار بار کیونکہ میں صفر کے برابر ہے لہذا ٹھوس ٹورائڈ کے b حاصل کرتا ہے i دو صفر ڈاٹ دو کے برابر ہے کیا یہ رداس pi r گنا دو ah b حاصل کریں اندر اور باہر مقناطیسی فیلڈ صفر ہے میں راستے دو کے لئے ضم کر سکتا ہوں جو کہ اندر ہے ٹھوس راہ تین کے لیے جو سولینائڈ انٹیگرل کے اندر ti سب اسکرپٹ n کے برابر ہے اب اگر موڑ کی کل تعداد mu naught times جو mu naught i enclosed b dot dl ہے میں صرف یہ b کل ہے ٹورائڈ میں موڑ کی تعداد اور دوبارہ پہلے کی طرح کیونکہ t سب اسکرپٹ n جہاں i میں t متبادل n ہو جائے گا ہے ri جزو ہے اور اگر اس راستے کا رداس
گنا اوہ ملے گا لہذا اس سے ٹورائڈ کے محور سے فاصلے پر مقناطیسی میدان کا ایک چھوٹا سا انحصار ہے ۔ ٹورائڈ کا نقطہ مرکز لیکن اگر b تو ٹورائڈ کا قطر اس رداس کے مقابلے چھوٹا ہے
میں تغیر بہت نہ ہونے کے برابر ہے اور یہ اس کے اندر تقریباً ایک مستقل مقناطیسی میدان ہے یہ بھی نوٹ کریں r تو اس فاصلے میں چھوٹے کے مقابلے میں نہ r یہ فاصلہ کیپٹل my my کے اندر solenoid اگر رداس اگر یہ رداس بن جاتا ہے۔ بڑا اور بڑا پھر r کہ اگر کیپیٹل کل ہے nt یہاں دائرے کا طواف ہے اور pi r ہو جائے گا موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی دو pi r سے دو nt ہونے کے برابر ہے اور یہ موڑ کی تعداد اور یہ ایک لامحدود لمبے سولیناڈ کے مقناطیسی میدان میں کم ہو جاتا ہے جیسا کہ واقعی اگر تھائرائڈ لامحدود بڑے ریڈیائی کا بن جائے
تو ان مثالوں نے ہمیں کچھ اہم حالات میں مقناطیسی شعبوں کا حساب لگانے کے لئے ایمپیئر کے قانون کا آہ اطلاق دکھایا ہے اور جیسا کہ ہم میں نے دیکھا ہے کہ جب بھی سسٹم میں کوئی ہم آہنگی ہوتی ہے
تو میں پوزیشن پر مقناطیسی میدان کے انحصار کا اندازہ لگانے کے لیے ہم آہنگی کے دلائل کا استعمال کر سکتا ہوں اور کیا مقناطیسی میدان کون ویکٹر کے کون سے اجزاء دی گئی b ویکٹر کا انحصار تین پر ہے کوآرڈینیٹ اور b سے اجزاء زندہ رہے گا اس لیے یہاں دو دو پوائنٹس ہیں ایک ترتیب میں زندہ رہتے ہیں اب ساخت میں ہم آہنگی نہیں ہے یا ایک محدود لمبائی ہے وغیرہ یہ بہت زیادہ پیچیدہ ہو جاتا ہے پھر مجھے مقناطیسی فیلڈ کو پوزیشن کے فنکشن کے طور پر شمار کرنے کے لیے بائیو سیورڈ قانون کا استعمال کرتے ہوئے ایک حقیقی انضمام کا استعمال کرنا پڑے گا لہذا قانون بہت سے حالات میں بہت کارآمد ہے اور بہت سے حالات میں ہم اب ایمپیئر کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے مقناطیسی فیلڈ کے لیے mps ایک تخمینی قدر حاصل کر سکتے ہیں۔ مقناطیسی فیلڈز کو کیسے پیدا کیا جائے اور مقناطیسی فیلڈز کو مختلف کنفیگریشنوں میں کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز کے ذریعے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کا حساب کیسے لگایا جائے اس پر تبادلہ خیال کیا، جیسے سیدھا کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر تار وغیرہ اب میں ایک اور بہت اہم پہلو کی طرف جانا چاہتا ہوں۔ جو مقناطیسی میدان میں چارج شدہ solenoid a toroid کا ایک سرکلر لوپ ذرات کی آہ حرکت ہے
تو فرض کریں کہ میرے پاس مقناطیسی فیلڈ پر مشتمل ایک خطہ ہے اور اگر میرے پاس مقناطیسی میدان کے اندر کوئی چارج ایک خاص رفتار سے حرکت کرتا ہے
qv تو چارج آہ کا راستہ کیا ہے سمت کیا ہے؟ آف موشن وغیرہ اب ہمیں یاد کرتے ہیں کہ ہم نے دکھایا تھا کہ چارج شدہ پارٹیکل پر مقناطیسی قوت پھر یہاں e ہے لہذا میں شکل کھینچتا ہوں b کراس
اس سمت میں قوت قوتیں اس لیے ہمیں دائیں ہاتھ کے q سمت ہے اور چارج ایک مثبت چارج ہے v تو یہ مقناطیسی میدان کی سمت ہے اور یہ کی سمت میں ہے اگر چارج منفی b کراس v اسکرو اصول کا استعمال کرتے ہوئے قوت کی سمت کا حساب لگانا ہوگا اگر چارج مثبت ہے قوت ہے
کی سمت میں ہے b کراس v تو قوت مائنس
تو یہاں چارج کے ساتھ مثبت چارج پارٹیکل اس سمت کے ساتھ ہے اور براہ کرم یاد رکھیں کہ قوت ہمیشہ کھڑی ہوتی ہے۔ رفتار اور مقناطیسی فیلڈ دونوں ایک الیکٹرو اسٹیٹک فیلڈ کے معاملے سے بہت مختلف ہیں جہاں قوت یا
تو برقی فیلڈ کی سمت کی طرف یا قدرتی برقی فیلڈ کے مخالف سمت میں تھی لہذا اگر آپ کے پاس کسی خطے میں چارج حرکت پذیر ہے جو برقی اور مقناطیسی دونوں فیلڈز ہیں کل قوت الیکٹرو سٹیٹک فورس کے علاوہ مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے قوت پر مشتمل ہوگی لہذا یہ چارج پر عمل اگر چارج آرام پر ہے e کرنے والی قوت کے لیے زیادہ عمومی تعلق ہے
تو واحد قوت الیکٹرو سٹیٹک قوت ہے لہذا اگر اس خطے کے اندر ایک مقناطیسی فیلڈ موجود ہے اگر چارج آرام پر ہے

تو اس میں کوئی مقناطیسی قوت نہیں ہے اگر کوئی برقی میدان نہیں ہے
تو واحد قوت ہے ایکٹس مقناطیسی قوت ہے جو qv کراس p ہے
تو فرض کریں کہ میں ایک ایسا خطہ لیتا ہوں جس میں اس کی یکساں مقناطیسی فیلڈ اور ah ہے اور اس میں ایک چارج ہے جو اس مقناطیسی میدان
میں حرکت کر رہا ہے کیونکہ مقناطیسی میدان کی قوت ہمیشہ رفتار کے لیے کھڑی ہوتی ہے لہذا قوت ذرّہ کی رفتار کو تبدیل نہیں کر سکتا کیونکہ
قوت ہمیشہ رفتار ویکٹر پر کھڑی ہوتی ہے قوت ذرہ کی رفتار کو تبدیل نہیں کر سکتی یہ ذرہ کو تیز کرے گا لیکن اس کی رفتار کو تبدیل نہیں کرے
گا براہ کرم یاد رکھیں کہ سرعت ایک ویکٹر ہے اور یہ تبدیلی کی شرح پر منحصر ہے وقت کے ساتھ رفتار کی اور کیا وہ رفتار کو تبدیل کیے بغیر
سرعت ہو سکتی ہے کہ یہاں کیا ہو گا اور اگر آپ کے پاس مقناطیسی میدان ہے
تو مجھے اس رج میں مثال کے طور پر کہنے دیں۔ آئن جو صفحہ میں جا رہا ہے یہاں یکساں مقناطیسی میدان صفحہ میں جا رہا ہے لہذا اگر میرے
پاس کوئی ذرہ ہے جو ایک مثبت ذرہ ہے جو اس طرح حرکت کرتا ہے
تو قوت v کراس b ہو گی
تو v کراس b نیچے کی طرف ہو گی
تو قوت اوپر کی طرف ہو گی۔
تو یہ ذرہ کی حرکت کی سمت کو اس طرح بدل دے گا اور جب بھی قوت اس طرح جائے گی
تو ذرہ ایک سرکلر حرکت کرے گا قوت ہمیشہ رفتار ویکٹر پر کھڑی ہوتی ہے لہذا تیسرا ذرّہ اس طرح حرکت کر رہا ہے ۔ یہاں اس طرح کی قوتیں
یہاں کی قوتیں اس طرح کی قوتیں اس طرح ہیں
تو میرے پاس یکساں مقناطیسی میدان کا خطہ ہے اور میں اس خطے کے اندر ایک ذرہ کو ایک مثبت چارج کے ساتھ یونیفارم کے ساتھ لانچ کرتا ہوں
اور مقناطیسی قوت اسے خمیدہ بنا کر ایک دائرے میں حرکت کرے گی۔ راستہ اور جو قوت اس پر عمل کرے گی وہ f ہوگی qv میں b v کے
برابر ہے اور b کھڑے ہیں اس لئے قوت qvb ہے اور میں یہاں طول و عرض ڈالتا ہوں کہ قوت کی سمت قوت کی شدت پر منحصر ہے صرف
میگنیٹوڈ ہے اس میں سے e یہ قوت ذرہ کو ایک دائرہ کار میں حرکت کرے گی اور یہ قوت سرکلر راستے کے مرکز کی طرف ہے اور اس طرح
یہ مرکزی قوت برابر ہے ہم جانتے ہیں کہ مرکزی قوت mv مربع ہے r r کا رداس راستہ
تو یہ قوت سنٹرپیٹل فورس مقناطیسی میدان کے ذریعہ فراہم کی جاتی ہے لہذا میرے پاس mv مربع بذریعہ r ہونا ضروری ہے mod q میں v
میں b کے برابر ہے جو مجھے mb بذریعہ u اوقات کا رداس دیتا ہے تاکہ چارج پارٹیکل کا رداس جو ah ہے اس یکساں مقناطیسی میدان کے
گرد گردش کرتا ہے لہذا یکساں مقناطیسی فیلڈ b ایک ذرہ کو ایک دائرہ دار راستے پر گامزن کرے گا جس کا رداس mv کے ذریعہ q سے q
سے b میں دیا جاتا ہے اور یقینا اس کا انحصار اس تناسب ماس بذریعہ چارج یا چارج بذریعہ ذرہ ہے۔ اور رفتار اتنی سست ذرات میں چھوٹے
ادیف گھماؤ ہوں گے تیز ذرات میں گھماؤ کا بڑا رداس ہوگا اب اس اظہار سے ri اس ذرہ کی کونیی رفتار کا حساب لگا سکتا ہے جو کہ اومیگا ہے
v کے برابر ہے r جو کہ کچھ نہیں ہے مگر mod qb by m
تو v is r mb by qb
تو میں نے اس کو بدل دیا اور مجھے اومیگا فریکوئنسی ملتی ہے یہ ہے اور میں ah کی اتنی تعداد میں انقلابات کی وضاحت کر سکتا ہوں
تو ذرہ اس طرح سرکلر راستے کو گھومتا رہتا ہے اور فی یونٹ وقت میں گردشوں کی تعداد ہوگی f جو اومیگا بائی ٹو پائی کے برابر ہے جو کہ
mod qb by two pi کے برابر ہے
تو انقلاب کی یہ فریکوئنسی
تو پارٹیکل سرکلر راستے کے ساتھ ساتھ جائے گا لہذا یہ مقناطیسی فیلڈ ہے لہذا یہ رداس r کے راستے پر چکر لگاتا رہتا ہے۔ زاویہ کی رفتار
qb بذریعہ m ہے اور انقلاب کی فریکوئنسی صرف mod q کے ذریعے b میں b by two pi m دی جاتی ہے اور اس فریکوئنسی کو
سائکلوٹرون فریکوئنسی کہا جاتا ہے اس کے بعد آہ سائکلوٹران فریکوئنسی آئے گی براہ کرم نوٹ کریں کہ یہ فریکوئنسی کے رداس سے آزاد ہے
ذرہ کی حرکت کا انحصار صرف مقناطیسی میدان اور q سے m چارج کے بڑے تناسب اور مقناطیسی میدان پر ہے اور انقلاب کے رداس سے
آزاد ہے اور اس حقیقت کو ہم مضمون کے عمل کو سمجھنے میں استعمال کریں گے۔ پارٹیکل ایکسلریٹر کی
تو بہت سے ایکسلریٹر ہیں جو ذرات کو تیز کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں اور ہم ایک ایکسلریٹر کا مطالعہ کریں گے جسے سائکلوٹرون کہتے
ہیں جو چارج شدہ ذرات کو تیز کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور جو اس حرکت کی اس بنیادی خاصیت کو مقناطیسی میدان میں استعمال کرتا ہے
جو کہتا ہے کہ تعدد اس ذرہ کے فی سیکنڈ کے انقلابات کی تعداد اس راستے کے رداس سے آزاد ہے جس پر یہ ذرہ چل رہا ہے اور یہ صرف q
سے m کے تناسب پر منحصر ہے اور یقیناً اب اس میں متعدد ایپلی کیشنز موجود ہیں۔ یہ قوتیں مقناطیسی اور برقی قوتیں تلاش کرتی ہیں اس لیے
میں صرف ایک یا دو دلچسپ ایپلی کیشنز اور ایک ایک یا دو آہ پہلوؤں پر بات کروں گا جن کی وجہ سے پہلے دریافت ہوئی تھی آہ پہلا تھامپسن کا
تجربہ تھا اب مجھے ایک ایسے خطے کو دیکھنے دو جس میں ایک برقی میدان ہے۔ اور ایک مقناطیسی فیلڈ
تو میں یہ کہوں کہ میرے پاس یہاں ایک مثبت چارج پلیٹ ہے یہاں منفی چارج شدہ پلیٹ ہے لہذا برقی میدان نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور
مجھے جانے دو فرض کریں کہ میرے پاس اس خطے میں ایک مقناطیسی میدان ہے ایک یکساں مقناطیسی میدان نیچے کی طرف اشارہ کرتا ہے لہذا
خلا کا ایک خطہ ہے جس میں میرے پاس ایک الیکٹرک فیلڈ ہے جو ایک م
توازی پلیٹ کپیسیٹر یونیفارم الیکٹرک فیلڈ سے نیچے کی طرف اشارہ کرتا ہے اور کچھ مقناطیسی فیلڈ تیار کرتا ہے۔ انتظام جس میں مقناطیسی میدان
نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے اب میں دیکھتا ہوں کہ کیا ہوتا ہے اگر میں یہاں سے چارج شدہ پارٹیکل کو لانچ کرتا ہوں
تو میں فرض کر لیتا ہوں کہ ذرہ مثبت طور پر چارج ہو چکا ہے
تو برقی فیلڈ پر کیا اثر پڑے گا ؟ اسے نیچے دھکیلنے کی کوشش کریں کیونکہ یہ ایک مثبت چارج پارٹیکل ہے یہاں پر منفی چارج پلیٹوں کی طرف م
توجہ ہو گا اور اسی وقت مقناطیسی میدان کی طرف نیچے جانے کی کوشش کریں کیونکہ یہ اب عملی مقناطیسی میدان کے لیے پروپیگنڈہ کر رہا
ہے اس کی طاقت ہوگی اور آپ کر سکتے ہیں۔ یہاں دیکھیں کہ v کراس b کی رفتار اس طرح ہے اور b نیچے کی طرف ہے
تو v کراس b اوپر کی طرف ہے
تو مقناطیسی میدان کی مقناطیسی قوت اوپر کی طرف ہوگی
تو یہ qvb a ہوگی۔ nd نیچے کی طرف q a ہو گا
تو اس ذرہ میں الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے نیچے کی طرف ایک قوت qe ہو گی اور مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے qv اوپر کی طرف ہو گا اگر منفی
چارج پر ذرہ برقی قوت اوپر کی طرف ہو گا اور مقناطیسی قوت نیچے کی طرف ہو گی
تو اس میں برقی اور مقناطیسی میدانوں میں ترتیب دو قوتیں ہیں جو ذرہ پر کام کر رہی ہیں ایک برقی قوت ہے جو چارج کو الیکٹروڈ میں سے کسی
ایک کی طرف دھکیلنے کی کوشش کر رہی ہے چارج کے چارج کے نشان پر منحصر ہے یا
تو یہ ہے کہ اگر چارج مثبت ہے
تو یہ چارج کیا جا رہا ہے برقی میدان کے ذریعہ نیچے دھکیل دیا گیا اور مقناطیسی میدان کے ذریعہ اوپر دھکیل دیا گیا اور اس طرح کیا ہوگا فرض
کریں کہ چارج پارٹیکل کی رفتار اس طرح ہے کہ q e qvb کے برابر ہے جو کہ v کے برابر ہے e by b اگر ذرہ کی رفتار الیکٹرو

پھر چارج شدہ پارٹیکل غیر متزلزل ہو جائے گا کیونکہ b بذریعہ e برابر ہے b سٹیٹک فیلڈ اور مقناطیسی میدان اس رشتے کو پورا کرتے ہیں پھر اس پر برقی قوت کام کرنے والی کوئی خالص قوت نہیں ہے۔ مقناطیسی قوت سے بالکل م
توازن ہے اس لیے میں ذرات کو منتخب کرنے کے لیے اس انتہائی دلچسپ تصور کو استعمال کر سکتا ہوں مثال کے طور پر ذرات کے مجموعہ سے کسی خاص رفتار کے لیے اس لیے اگر میں نے ذرات کو آنے والی مخصوص رفتار سے چارج کیا ہے
تو میں اسے ذرات کو منتخب کرنے کے لیے استعمال کر سکتا ہوں۔ ایک معلوم رفتار کے بارے میں میں اسے استعمال کر سکتا ہوں جیسا کہ تھامسن نے کیا اس نے ایک الیکٹران کے بڑے پیمانے پر تناسب کی پیمائش کرنے کے لیے ایک تجربہ کیا تھا اور میں اگلی کلاس اور ایک بہت ہی دلچسپ آلے پر بات کروں گا جو اس پر مبنی ہے جسے ماس سپیکٹرومیٹر کہا جاتا ہے۔ جسے عنصر کی ترتیب وغیرہ میں مختلف آاسوٹوپس کو دیکھنے کے لیے ایک اصول کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے اور پھر ہم اس کا استعمال کچھ پارٹیکل ایکسلریٹروں کو دیکھنے کے لیے حساب کرنے کے لیے کریں گے جو بنیادی طور پر ایک سائکلوٹون ہے، اس لیے میں یہاں آپ کے لیے ایک مسئلہ چھوڑتا ہوں، اس لیے ایک پر غور کریں۔
لہٰذا بائیو سیور قانون کا استعمال کرتے ہوئے حساب لگائیں اور محور کے ساتھ پوزیشن کے finite length z axis یا solenoid کل میگ کا حساب لگائیں۔ تمام کنڈلیوں کی وجہ ah کے تغیرات کا منصوبہ بنائیں اس لیے ایک صوابدیدی نقطہ لینے کے لیے حساب لگائیں b ساتھ سے محور کے ساتھ ساتھ اس مقام پر نیٹی فیلڈ ہے اور ہم نے حقیقت میں صرف کنارے پر ہی کیا تھا لیکن میں اسے چھوڑ دوں گا کیونکہ ایک مسئلہ اس مثال کے اس سہارے کی بہت آسان
کے محور کے ساتھ مقناطیسی میدان پلاٹ کریں solenoid توسیع ہے جس کا آپ حساب لگا سکتے ہیں اور میں آپ سے گزارش کروں گا کہ شکریہ