آپ سب کو صبح بخیر ہم مواد میں آہ میگنیٹائزیشن کے بارے میں بات کر رہے تھے
تو آئیے یاد رکھیں کہ اگر آپ کسی مقناطیسی فیلڈ میں کوئی میڈیم رکھتے ہیں جو مقناطیسی فیلڈ مقناطیسی ڈوپولز کو آمادہ کرتا ہے یا مواد کو میگنیٹائز کرتا ہے اور مقناطیسی مواد بڑی تعداد میں چھوٹے مقناطیسی ڈوپولز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ مقناطیسی ڈوپولز پھر اپنا مقناطیسی میدان پیدا کرتے ہیں لہذا اگر آپ کسی مقناطیسی میدان میں مواد رکھتے ہیں
تو مقناطیسی میدان تبدیل ہو جاتا ہے اور ہم اس بات پر بحث کرنے کی کوشش کر رہے ہیں کہ ہم اسے کیسے شامل کریں اور مقناطیسی میدان کا حساب لگاتے ہیں مادے کی موجودگی میں مسئلہ بالکل اسی طرح جو ہم نے الیکٹرو سٹیٹکس میں کیا تھا جہاں ہم نے الیکٹرک فیلڈ کے اندر ڈائی الیکٹرک ڈالنے کے مسئلے کو دیکھا تھا لہذا جب آپ برقی فیلڈ کے اندر ڈائی الیکٹرک رکھتے ہیں
تو الیکٹرک فیلڈ میڈیم کو پولرائز کرتی ہے جس کا مطلب ہے کہ میڈیم میں چھوٹے الیکٹرک ڈوپولز بناتا ہے اور وہ چھوٹے ڈوپولز پھر اپنے برقی میدان پیدا کرتے ہیں اور کل برقی فیلڈ جس کا آپ مشاہدہ کرتے ہیں وہ الیکٹرک فیلڈ کا مجموعہ ہے۔ جسے آپ لاگو کر رہے ہیں اور چھوٹے ڈوپولز سے پیدا ہونے والی برقی فیلڈ بالکل اسی طرح کے انداز میں جب آپ کسی میڈیم کو مقناطیسی میدان میں رکھتے ہیں
تو بیرونی مقناطیسی فیلڈ میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے اور میگنیٹائزڈ میڈیم اپنا مقناطیسی فیلڈ اور مقناطیسی فیلڈ پیدا کرتا ہے جس کی آپ پیمائش کرتے ہیں ۔ یا آپ مشاہدہ کرتے ہیں کہ آپ نے لاگو کردہ مقناطیسی فیلڈ اور مقناطیسی میڈیم کے ذریعہ تیار کردہ مقناطیسی فیلڈ کا مجموعہ ہے لہذا ہم نے یہ دیکھنا شروع کیا کہ میں ایک مقناطیسی میڈیم کی نمائندگی کیسے کرتا ہوں اور میں کیسے حساب لگا سکتا ہوں کہ مقناطیسی میڈیم کے ذریعہ تیار کردہ فیلڈ کیا ہے۔ میڈیم
تو مجھے یاد کرنے دیجئے کہ اگر آپ دیکھتے ہیں کہ اگر آپ ایک لیتے ہیں
تو ہم میگنیٹائزیشن کو دیکھ رہے ہیں لہذا ہم نے دیکھا ہے کہ اگر آپ محور کے م
توازی اس سمت میں اس مقناطیسی سلنڈر کو لیتے ہیں
تو یہ میگنیٹائزیشن یعنی اس کا میگنیٹائزیشن یعنی میگنیٹائزیشن ۔ مقناطیسی ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم ہے اس کا مطلب ہے کہ آپ مواد کا ایک چھوٹا سا حجم لیتے ہیں جو مواد کے سائز کے مقابلے میں چھوٹا حجم ہے لیکن ایٹموں کی ایک بڑی تعداد کو داغدار کرتا ہے اور اس چھوٹے حجم میں ایک خاص مقناطیسی لمحہ ہوگا جو اس حجم کے اندر موجود تمام انفرادی ذرات کے مقناطیسی لمحات کا مجموعہ ہے پھر اس مقناطیسی لمحے کو حجم سے تقسیم کرنے سے مجھے مقناطیسی ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم ملے گا۔ جو کہ میگنیٹائزیشن کے سوا کچھ نہیں ہے جس کی نمائندگی کیپیٹل ایم ویکٹر سے ہوتی ہے لہذا اگر آپ کے پاس اس طرح کا کوئی میڈیم ہے جو محور کے م
m توازی مقناطیسی ہے ہم نے دیکھا ہے کہ یہ سطحی کرنٹ کے برابر ہے جس کی طرف سے دیا گیا ہے لہذا یہ سطحی کرنٹ کے برابر ہے ۔
کی اکائی کی لمبائی اب سطحی کرنٹ کی سمت جس طرح میں نے یہاں کھینچی ہے اس طرح ہے اس کھڑے مقناطیسی میدان کی مقناطیسیت معذرت
لیں t کے علاوہ کچھ نہیں ہے لہذا اگر آپ یہاں لمبائی m اور یہ مقناطیسی کرنٹ فی یونٹ لمبائی
ہوگی لہذا ہم نے اسے دیکھا تھا اور یہ مقناطیسیت پایا تھا t اوقات n تو اس پر کل سطح کا کرنٹ سطح
قانون s 'تو اب مجھے یہ دیکھنے دو کہ میں آہ میں کیسے کروں گا کہ اس قسم کے میڈیم کا ایک ایمپیئر پر کیا اثر ہوتا ہے
تو ہم نے سولینائیڈ کو دیکھنا شروع کیا
تو میں ایک بار پھر ایک سولینائیڈ کو دیکھتا ہوں جس میں آہ ہے جو یہ سولینائڈ ہے یہاں میڈیم ہے اور میں اس پر تاروں کو ہوا دیتا ہوں
تو ایک تار ایک میڈیم پر زخم لگاتا ہے اور یہ تار کرنٹ لے جاتی ہے۔ اس طرح
تو وہاں کرنٹ پھیل رہے ہیں اس طرح ہر ایک تار ایک ہی کرنٹ لے رہی ہے بالکل سولینائیڈ کی طرح سوائے اس کے کہ اب یہ ایک میڈیم ہے اس لیے کے تعصب کے ذریعے کرنٹ میں بہتا ہے اب آہ کیا ہے ایمپیئر کا قانون ایمپیئر فلو مجھے بتاتا ہے کہ i solenoid میرے پاس کرنٹ ہے
ہے مقناطیسی فیلڈ مس کے برابر ہے b ڈاٹ ڈی ایل جہاں b صفر گنا کرنٹ کے ساتھ منسلک انٹیگرل mu انٹیگرل ہی ڈاٹ ڈی ایل مساوی ہے
ان میں اب یہ بند ہے لہذا جب میرے پاس یہ میڈیم ہے اور کرنٹ گزرتا ہے ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اور وہ مقناطیسی فیلڈ mu naught
محور کے ساتھ اشارہ کر رہا ہے اور z اس میڈیم کو میگنیٹائز کرے گا اور اس صورت میں کرنٹ ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو
محور کے م z میگنیٹائزیشن بھی
توازی ہو گی
تو میں فرض کرتا ہوں کہ میگنیٹائزیشن یہاں کچھ ایسا ہی ہے لہذا اگر میں اسے یہاں دیکھتا ہوں
تو میرے پاس بنیادی طور پر ایک میڈیم ہے جو عمودی سمت میں مقناطیسی ہے اور بیرونی کرنٹ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان بھی عمودی سمت میں ہے اب میں اس ایمپیئر کے قانون کو لاگو کرتا ہوں
لمبائی کا لوپ لیتا ہوں اور اس راستے پر انضمام ہوتا ہوں l تو میں کیا کروں کیا میں
تو میں سولینائیڈ کو کراس کرتے ہوئے ایک امپیریئن لوپ لیتا ہوں اور یہاں مواد داخل کرتا ہوں اور ایمپیئر کے قانون کو لاگو کرتا ہوں اب موجودہ ہے اور دوسرا کرنٹ ہے i منسلک کیا ہے براہ کرم نوٹ کریں کہ موجودہ منسلک کے دو اجزاء ہیں ایک ہے کرنٹ جو میں تار سے گزر رہا ہوں جو کے اندر کرنٹ کراسنگ i جس کی نمائندگی خود میگنیٹائزیشن سے ہوتی ہے اس لیے میگنیٹائزیشن سطحی کرنٹ کے مساوی ہے اس لیے اس لوپ
ہے nn پر مشتمل ہوتا ہے جس پر مشتمل ہوتا ہے کرنٹ جو میں تار سے گزر رہا ہوں اور اگر موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی i
تو فی یونٹ لمبائی میں موڑوں کی تعداد فی یونٹ کی لمبائی میں موڑ کی تعداد ہے
میگنیٹائزیشن کی وجہ سے کرنٹ ہو گا لہذا میں اب دو اجزاء پر l اوقات ہوں گے کرنٹ فی یونٹ لمبائی اوقات n تو کرنٹ منسلک ہے اس میں مشتمل ہے ایک تار سے گزرنے والا کرنٹ ہے جسے کنڈکشن کرنٹ کہا جاتا ہے جو دراصل الیکٹران ایک سرے سے دوسرے سرے کی طرف بڑھ رہے ہیں۔ تار سے گزرنے کا اختتام دوسرا وہ ہے جسے باؤنڈ کرنٹ کہا جاتا ہے یعنی کرنٹ جو ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے جو مواد میں موجود ہر ایٹم کے اندر گردش کرنے والے الیکٹرانوں پر مشتمل ہوتا ہے تاکہ کرنٹ کو میگنیٹائزیشن سے ظاہر کیا جائے اور اس طرح کل کرنٹ منسلک ہوتا
ہے۔ ni l جمع ml کی طرف سے دیا گیا ہے لہذا mp ampere's law دیتا ہے مجھے v dot dl برابر mu zero times
کے برابر ہے nil plus ml
جس کی نمائندگی سطحی کرنٹ سے ہوتی ہے لہذا میں urrent ہے میگنیٹائزیشن کی وجہ سے c تو موجودہ منسلک میں ترسیلی کرنٹ جمع
l اوقات m یہاں یہ فرض کر رہا ہوں کہ مواد یکساں طور پر میگنیٹائز ہو جاتا ہے اور یکساں میگنیٹائزیشن ایک سطحی کرنٹ پیدا کرتی ہے جو
اب یاد رکھیں کہ سولینائڈ کے باہر dl اب مجھے اس مقدار کا حساب لگانے کی کوشش کرنے دو اسی لوپ پر l لمبائی کے اندر دیا جاتا ہے
کوئی میگنیٹائزیشن نہیں ہے کیونکہ کوئی میڈیم نہیں ہے اس لیے لوپ کے اس حصے پر
صفر ہے m تو انٹیگرل ول مجھے اس حصے پر صفر دے گا ان حصوں پر جو سولینائڈ سے باہر ہیں دوبارہ
m کے اندر پڑے ہیں اصلی سے کھڑے ہیں کیونکہ m تو وہاں ان دو حصوں پر انٹیگرل میں کوئی شراکت نہیں ہے جو درمیانے درجے کے
کی شراکت 0 بن جاتی ہے اور صرف شراکت لوپ کے اس حصے dl ڈاٹ m اس میں کھڑا سمت میں ہے لہذا یہاں سے dl عمودی ہے اور
کے برابر ہو جائے گا m سے آتی ہے اور اس لمبائی کے ساتھ مقناطیسیت مسئلہ کی ہم آہنگی کی وجہ سے پوزیشن سے آزاد ہو گی لہذا یہ صرف
اس مقام پر مقناطیسیت کی قدر ہے لمبائی کا گنا کیونکہ بند سرکٹ کے باقی تین حصوں سے انٹیگرل میں کوئی شراکت نہیں ہے m جہاں l اوقات

سے تقسیم کرنے دیں۔ دونوں طرف کچھ نہیں ہے لہذا میں mu کو اس چیز کو انٹیگرل کے طور پر لکھ سکتا ہوں لہذا مجھے ml لہذا میں اس کو ml میں نے integral m dot dl کے علاوہ nil برابر ہے d l ڈاٹ mu naught حاصل کرتا ہوں بذریعہ b انٹیگرل ڈاٹ ڈی ایل کو بائیں ہاتھ کی طرف لے جانے دیں m سے بدل دیا ہے لہذا مجھے انٹیگرل dl ڈاٹ m انٹیگرل برابر صفر کے برابر ٹھیک ہے جو میں نے کیا ہے بنیادی m dot dl مائنس integral b by mu naught تو مجھے درج ذیل ملے گا اب صفر کے برابر ہوگا جیسا کہ m dot dl مائنس b by mu naught کو بائیں طرف لے جایا گیا ہے لہذا m dot d l طور پر vec کے لیے h ہے یہ ویکٹر b by mu naught minus m ویکٹر کے نام سے ایک نیا ویکٹر متعارف کرایا جو h پچھلے لیکچر میں تھا d vector displacement کے لیے متعین مساوات ہے یاد رکھیں الیکٹرو سٹیٹکس میں میں نے ایک ویکٹر متعارف کرایا تھا جس کا نام ویکٹر کے نام سے h اسی طرح میں d تھا جو برقی میدان اور پولرائزیشن سے متعلق تھا۔ ایپسیلون صفر ای پلس پی کے برابر ہے۔ vector h dot dl ہے لہذا یہ مساوات مجھے صرف یہ دیتی ہے کہ mu naught minus m بذریعہ b ایک نیا ویکٹر متعارف کرواتا ہوں جو میں تار سے گزر رہا ہوں i ہے وہ کچھ نہیں بلکہ اس لوپ سے گزرنے والا کرنٹ ہے جو کہ nil nil اور جو is equal to nil کنڈکشن کرنٹ جو گزر رہا ہے جسے فری کرنٹ کہا جاتا ہے لوپ سے گزرنے والا کنڈکشن کرنٹ صرف وہی ہے جو اسے کراس کر رہا ہے اس لیے دائیں ہاتھ کی طرف صرف اس کے برابر ہے اگر بند ہے جہاں اگر بند ہے انٹیگرل i ڈاٹ ڈی ایل کے برابر ہے x تو فری کے برابر کرنٹ لوپ سے منسلک ہے لہذا مجھے ایمپیئر کے قانون کی ایک نئی شکل ملتی ہے انٹیگرل پہلے سے منسلک یہ ایک بار پھر ایمپیئر کا قانون ہے جو مواد کی موجودگی میں درست ہے اب اس مساوات کا فائدہ اگر اس قسم کی مساوات ہے کہ h دائیں طرف میرے پاس صرف آزاد کرنٹ ہیں جو موجود ہیں یعنی کرنٹ جو میں تاروں سے گزر رہا ہوں اور درمیانے مواد کی تمام خصوصیات میڈیم mu naught minus m بذریعہ b برابر ہے h کی وضاحتی مساوات میں موجود ہیں جو کہ ہے میگنیٹائزیشن بنیادی طور پر اس لیے میڈیم کی خصوصیات پر مشتمل ہے اور فری چارج بند ہے دائیں طرف تین کرنٹ بند ہیں اب یہ h میں موجود ہیں اور اس طرح m کی خصوصیات مساوات ہے گاس کے قانون کی ترمیم کی طرح جس پر ہم نے نقل مکانی کے ویکٹر کے حوالے سے بحث کی تھی میں نے اس وقت آپ کو دکھایا تھا کہ گاس کے قانون کی ترمیم شدہ شکل مواد کی موجودگی میں بہت مددگار ہے خاص طور پر جب ہم آہنگی موجود ہو اسی طرح یہ مساوات ایمپیئر کے قانون کی یہ شکل ہے۔ خاص طور پر

توازن کی موجودگی میں بہت مفید ہے کیونکہ اگر مجھے اس سرکٹ میں صرف آزاد کرنٹ کو جاننے کی ضرورت ہے اور اگر میں نے اس انٹیگرل کو نکالنے کے لیے ہم آہنگی کا استعمال کیا ہے h سے

سے حساب کر سکوں گا۔ دیگر تمام مقداروں کا حساب لگانے کے قابل ہونا چاہئے جیسے مقناطیسی فیلڈ i ویکٹر h ویکٹر اور h تو میں میگنیٹائزیشن وغیرہ وغیرہ، لہذا یہ ایمپیئر کے قانون کی ایک بہت ہی مفید شکل ہے اب مجھے یہاں ذکر کرنا ضروری ہے حالانکہ میرے پاس ڈی پر جکڑے ہوئے سولینائیڈ تار کے معاملے کے لیے نکالا یہ مساوات ایک بہت ہی عام قانون ہے جو عام طور پر a اس مساوات کو کسی مواد پر mu بذریعہ b ویکٹر کی تعریف ہے x ویکٹر اور h ویکٹر کی بجائے b درست ہے اور ایمپیئر کے قانون کی ایک ترمیم شدہ شکل ہے جس میں فیکٹر کے h ویکٹر کی تعریف ہے اب مواد کی ایک بڑی کلاس کے لیے میگنیٹائزیشن مواد کی ایک بڑی کلاس کے لیے h یہ m مائنس naught ہے متناسب مستقل جس کو مقناطیسی حساسیت کہا جاتا ہے یاد رکھیں کہ ہم نے برقی حساسیت کو الیکٹرو سٹیٹکس میں chi m متناسب ہے اور کے درمیان تناسب مستقل ہے اب یہ مواد کی h اور m متعارف کرایا تھا اسی طرح ہمارے پاس میگنیٹوسٹیٹکس میں مقناطیسی حساسیت ہے جو m کے متناسب ہے m h کے متناسب ہے۔ اور اس طرح کے میڈیا کو لکیری میڈیا بھی کہا جاتا ہے کیونکہ m h آخری کلاس کے لئے ہے جو یہ ایک لکیری تعلق ہے اور یہ مادوں کا آخری نقصان ہے جو اس nd بھی کہا جاتا ہے۔ a کے درمیان تعلق لکیری ہے انہیں لکیری میڈیا h اور ہے جو صفر سے کم ہے اور پیرا میگنیٹک chi m سے تعلق رکھتا ہے اس کی ایک مثال ڈائی میگنیٹک میٹریل ہے اب ڈائی میگنیٹک میٹریل میں ایک دونوں میں paramagnetic اور dimagnetic کی قدر chi m صفر سے زیادہ ہے اور ان دونوں مادوں میں chi m میٹریل جس میں ایک سے بہت کم ہے حساسیت کی یہ قدر ایک کے مقابلے میں بہت کم ہے اب فیرو میگنیٹک مواد کی ایک تیسری کلاس ہے جس میں میگنیٹائزیشن ہائی کے متناسب نہیں ہے۔ تھوڑی دیر بعد فیرو میگنیٹک میٹریلز اور ڈائی میگنیٹک اور پیرامیٹرک میٹریلز کے بارے میں بحث کی جائے گی لیکن ابھی میں اس بات پر زور دینا چاہتا ہوں کہ میڈیا کے ایک بڑے طبقے کے لیے جو ڈائی میگنیٹک یا پیرا میگنیٹک میٹریل ہوتے ہیں، میگنیٹائزیشن ایچ کے متناسب کے لیے اس m کے برابر ہے لہذا اگر میں اس مساوات میں h اوقات chi m برابر m ہے۔ ویکٹر اور رشتہ اس طرح لکھا جاتا ہے کہ مساوات کو استعمال کرتا ہوں

تو i wa nt استعمال کرنے کے لیے m اس مساوات میں imh کے برابر ہے

تو مجھے مندرجہ ذیل مساوات ملے گی

h is equal to I ہے defining equation v by mu naught تو میرے پاس یہ مساوات تھی مجھے دوبارہ لکھنے دیں minus m

سے بدل رہا ہوں h بار chi m کو m میں اور میں m پلس h کے برابر ہے b mu naught تو یہ مجھے بتاتا ہے کے طور پر لکھا جاتا ہے جہاں mu times h میں تبدیل کر رہا ہوں اور یہ عام طور پر h میں chi m کو ون پلس تو b mu naught خالی جگہ mu naught ہم نے بہت پہلے متعارف کرایا ہے mu naught اب کیا ہے chi m میں ایک جمع mu برابر ہے میں ظاہر کیا جاتا ہے میڈیم کی مقناطیسی mu کو میڈیم کی پارگمیتا کہا جاتا ہے لہذا درمیانے درجے کے خواص کو mu کی پارگمیتا ہے اور سے ظاہر کیا جاتا ہے میڈیم کی مقناطیسی پارگمیتا ڈائی الیکٹرک کنسٹنٹ اور میڈیم کی ڈائریکٹو پارگمیتا کی طرح ہے جسے ہم mu خصوصیات کو mu کی پارگمیتا وہ میڈیم ہے جسے mu کچھ نہیں ہے کیونکہ خالی جگہ mu نے الیکٹرو سٹیٹکس میں متعارف کرایا تھا اسی طرح ہمارے پاس naught وہ حساسیت اور جیسا کہ میں نے پہلے ذکر کیا ہے چونکہ t کے ذریعہ ایک پلس کلومیٹر میں دیا جاتا ہے لہذا یہ اس پر منحصر ہے ایک سے بہت کم ہے chi m میٹریل کے لیے paramagnetic اور dia

کے برابر ہے mu تقریباً mu naught ایک سے بہت کم ہے لہذا chi m میٹریل کے لیے paramagnetic اور dimagnetic تو mu mu صفر سے کم ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ chi m کے برابر ہے کوئی چیز نہیں اور حقیقت میں ڈائی میگنیٹک u تقریباً mu معذرت سے بڑا ہے تقریباً mu mu naught صفر سے بڑا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ paramagnetic chi m سے کم ہے اور naught mu سے تھوڑا بڑا ہے ڈائی میگنیٹک کے لیے mu naught کے لئے paramagnetic slightly کے برابر ہے لیکن mu naught سے قدرے mu naught کے لیے dimagnetic mu کی قدر منفی ہوتا ہے لہذا chi m سے کم نہیں ہے کیونکہ ڈائی میگنیٹک میں کی تعریف کی ہے ہم ایک رشتہ دار کی mu سے تھوڑی زیادہ ہے اس لیے ہم نے پارگمی پارگمیتا mu naught کم ہے پیرامیٹرک مواد کے لیے یہ ہیں یہ درمیانے کی رشتہ i جو کہ برابر ہے ایک جمع mu naught بذریعہ mu بھی تعریف کر سکتے ہیں۔ پارگمیتا کلومیٹر مساوی ہے جسے الیکٹرو سٹیٹکس میں ڈائی الیکٹرک کنسٹنٹ کہا جاتا ہے یہاں ہمارے پاس y دار پارگمیتا ہے بالکل اسی طرح جیسے رشتہ دار اجازت نامہ ہے اور پیرا میگنیٹک اور ڈائی میگنیٹک مواد کے لیے یہ رشتہ دار پارگمیتا ایک آہ کے بہت mu naught بہ mu ایک رشتہ دار پارگمیتا ہے جو قریب ہے ہم مزید تفصیلات میں تھوڑا سا بعد میں فیرو میگنیٹک مواد پر بات کریں گے اور یہ بھی ڈائی میگنیٹک اور پیرا میگنیٹک اور آپ اس بات کی تعریف کریں گے کہ فیرو میگنیٹک میٹریلز میں پارگمیتا کی تعریف پر تھوڑی سی احتیاط سے بات کی جاتی ہے لہذا ہم جو دیکھتے ہیں وہ یہ ہے کہ

جب آپ کسی مقناطیسی فیلڈ کے بیرونی مقناطیسی فیلڈ میں میڈیم رکھتے ہیں
تو بیرونی مقناطیسی فیلڈ میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے۔ میڈیم پھر اپنا مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اور مقناطیسیت کی وجہ سے کل مقناطیسی میدان
کی مخصوص قدروں کا ایک جدول دیتا ہوں chi m تبدیل ہو جاتا ہے اب میں آپ کو ڈائی میگنیٹک اور پیرامیٹرک مواد کے لیے
کچھ مثالیں آپ کو بتانے کے لیے یہاں کی قدریں paramagnetic اور dia برائے chi m تو
تو مجھے ڈائی میگنیٹک کے لیے ایک ٹیبل دیکھنے دیں تاکہ بسمتھ مائنس سولہ پوائنٹ چار میں دس سے مائنس پانچ
کاپر مائنس صفر پوائنٹ نو آٹھ دس سے مائنس فائیو ڈائمنڈ مائنس دو پوائنٹ دو دس مائنس فائیو گولڈ مائنس تھری پوائنٹ پانچ دس chim تو یہ ہے
سے مائنس فائیو سلور مائنس دو پوائنٹ چار دس مائنس فائیو واٹر مائنس پوائنٹ نائن دس سے مائنس فائیو
صفر ہے اور تمام حساسیت کی قدریں منفی ہیں یہ ڈائی mu تقریباً mu تو جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں حساسیت بہت کم ہے اور اسی لیے
میگنیٹک مادی مثالیں ہیں اور میں آپ کو کچھ مثالیں دوں گا۔ پیرا میگنیٹک میٹریل ایلومینیم کے لیے
یہاں دو پوائنٹ ایک دس سے پاور مائنس فائیو پلاٹینم چھبیس دس سے مائنس فائیو میگنیشیم ایک پوائنٹ دو دس سے مائنس فائیو chi m تو یہ ہے
ٹنگسٹن چھ پوائنٹ آٹھ دس سے مائنس پانچ یورینیم چالیس دس مائنس فائیو آکسیجن ایک ننانوے دس سے مائنس آٹھ گیڈولینیم اڑتالیس دس سے مائنس ٹو

تو یہ پھر پیرا میگنیٹک مواد کی کچھ مثالیں ہیں اور آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ عام طور پر حساسیت کی قدریں بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ ایک سے زیادہ
اور اسی طرح ڈائی میگنیٹک اور پیرا میگنیٹک مواد دونوں کے لیے پارگمیتا کی قدر خالی جگہ کے لیے پارگمیتا کے بہت قریب ہے اور برقی
میں ہیرے کے پیرا میگنیٹک مواد ah کے برابر ہے عام طور پر ان مادوں میں mu مقناطیسی کے زیادہ تر حسابات میں لوگ یہ فرض کریں گے کہ
میں فیرو میگنیٹک میٹریلز کی کہانی بہت مختلف ہے اور میں اس وقت کروں گا جب ہم مواد کی خصوصیات پر بات کریں گے خاص طور پر ہم فیرو
میگنیٹک اور آہ ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک میٹریل فیرو میگنیٹک میٹریلز کے درمیان پارگمیتا میں بڑے فرق کی تعریف کر سکیں گے یقیناً آپ سب جانتے
ہیں کہ یہ لوہے ہیں۔ وغیرہ جو آہ ہیں جو مستقل میگنےٹ بناتے ہیں اور ان کا مقناطیسی میدان بہت مضبوط ہوتا ہے حتیٰ کہ بیرونی مقناطیسی میدان
کی عدم موجودگی میں بھی مقناطیسیت کی عدم موجودگی میں اس لیے ہم تین ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک اور فیرو میگنیٹک میٹریلز پر تھوڑی زیادہ
تفصیل سے بات کریں گے۔ ایک مثال پر بات کرنے کے بعد میں اس کی ایک مثال پر غور کرنا چاہتا ہوں۔ ایمپیئر کے قانون کی ترمیم شدہ شکل کا
استعمال کرتے ہوئے آپ کو یہ دکھانا ممکن ہے کہ مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانا ممکن ہے مقناطیسی وغیرہ کسی ایسے مسئلے میں جس میں سسٹم
میں آہ مواد موجود ہے اس لیے جس مثال کو میں دیکھنا چاہتا ہوں وہ درج ذیل ہے میرے پاس یہاں ایک سلنڈر ایک ڈائی الیکٹرک سلنڈر ہے اور میں
سولینائیڈ میں کرنٹ پاس کر رہا ہوں
تو یہ سولینائیڈ کی تاریں ہیں میں یہ فرض کرنے جا رہا ہوں کہ سسٹم لامتناہی طور پر لمبا ہے اس لیے یہ وہ تار ہے جو کرنٹ لے جا رہا ہے
تو مجھے ایک سائیڈ ویو کھینچنے دو
تو یہ یہاں سلنڈر ہوگا اس لیے سائیڈ ویو کچھ اس طرح نظر آئے گا
تو میرے پاس یہاں مواد ہے اس طرف سے تاروں کے ذریعے کرنٹ نکل رہا ہے اور کرنٹ دوسری طرف کے صفحہ میں واپس جا رہا ہے اس لیے
کرنٹ آرہا ہے۔ یہاں سے یہاں تک جا رہا ہے اور یہ مواد ہے
تو اب پہلے کی مثال میں میں نے فرض کیا تھا کہ مواد پورے سولینائڈ کو بھر رہا ہے اب کیا ہوگا اگر مواد پورے سولینائڈ کو نہیں بھرتا ہے لیکن
rt کی solenoid مواد صرف پی اے ہے۔
فی یونٹ لمبائی n ہے جس میں ایک وائنڈنگ ہے اور پھر میں فرض کرتا ہوں کہ solenoid تو جیسا کہ میں نے یہاں کھینچا ہے میرے پاس ایک
میں موڑ کی تعداد ہے اور میں تار کا کرنٹ ہے لہذا میں اندر مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانا چاہتا ہوں ۔ مواد
ہے اور اس کے باہر خالی جگہ ہے im مقناطیسی نظام ڈیلٹا k m حساسیت chi ma تو یہ یہاں کا مواد ہے لہذا اس مواد میں
mu ہے یہاں کچھ نہیں ہے mu ہر جگہ صفر ہے سوائے میڈیم کے اس لیے chi m تو یہاں یہ ایک ہے اور اس کے باہر معذرت ہے
باہر اس لیے میں حساب mu naught mu nought برابر ہے u پلس کلومیٹر یہاں mu is mu naught in one یہاں naught
میں اس میڈیم کے اندر اور باہر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے پہلی چیز جو ہم دیکھتے ہیں وہ ہے کہ جس لمحے میں کرنٹ solenoid کرنا چاہتا ہوں کہ
سے گزرتا ہوں سولینائیڈ میں کرنٹ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ اس سمت میں ہوتا ہے
سمت ہے لہذا مقناطیسی فیلڈ اس سمت میں ہر جگہ ہو گا سولینائیڈ کے اندر یقیناً سولینائیڈ کے باہر کوئی مقناطیس نہیں ہے نہیں مقناطیسی z تو یہ
میدان جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ لامحدود طویل سولینائڈ کے لیے مقناطیسی میدان صفر ہے اس لیے اندر پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان اب
یہ مقناطیسی میدان اس میڈیم کو میگنیٹائز کرنے جا رہا ہے اور اس سمت میں میگنیٹائزیشن کے ساتھ اس لیے مقناطیسی میدان موجودہ کیننگ کنڈکٹر
کے ذریعے پیدا ہوتا ہے۔ اس میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے جس کے بعد عمودی سمت میں میگنیٹائزیشن ہوتی ہے اور یہ میگنیٹائزیشن جیسا کہ ہم نے
x دیکھا ہے کہ اس مواد کی سطح سے کرنٹ گزرنے کے مترادف ہے اب میں ایمپیئر کے قانون کی اس ترمیم شدہ شکل کو استعمال کرنا چاہتا ہوں
ویکٹر کا حساب لگانے کے لیے استعمال کرنا چاہتا ہوں h مفت منسلک یہ ایمپیئر کا قانون ہے جسے میں ہر جگہ dot tl is equal to i
بٹ کا حساب لگا سکوں گا v ویکٹر کا حساب لگاؤں گا اور اس کے ویکٹر سے میں h ویکٹر کے لحاظ سے ہے میں ہر جگہ h کیونکہ یہ مساوات

کرنے دو اس اعداد و شمار کو دوبارہ کھینچیں تاکہ یہ اندرونی مواد ہے اور میرا موجودہ لے جانے والا کنڈکٹر یہاں ہے اب میں ah تو اب مجھے
اس انٹیگرل کا حساب لگانے کے لیے اس طرح کا لوپ لینا چاہتا ہوں میرا انٹیگرل انٹیگرل ایکس ڈاٹ ڈی ایل میں مفت جوش میں ہوں اب ایسا کرنے
کے لیے مجھے ایک لوپ لینے کی ضرورت ہے
فیلڈ کی طرح ہے۔ اس m فیلڈ اس b ٹو اور یاد رکھیں c one c تو پہلے مجھے دو لوپ لینے دیں ایک یہ لوپ ہے اور اب وہ لوز لوپ ہے
میں ایک mu naught برابر ہے minus m اور b برابر ہے h کی فیلڈ بھی اس طرح ہوگی لہذا h طرح ہے اور
جمع ٹھیک ہے
mu naught برابر ہے p تو یہ مساوات ہم نے پہلے حاصل کی ہے یہ دو مساواتیں ہم نے آپ سے پہلے حاصل کی تھیں۔ مساوات کو جانیں
h b ہے mu naught minus m اور h میں km میں ایک پلس
کے لیے لکھا ہے path c تو یہ ہے جو میں نے اب پھر سے
تو یقیناً یہاں ایک مقناطیسی میدان بھی ہے مقناطیسی میدان ہر جگہ سولینائڈ کے اندر ہے لہذا اس راستے میں یہ راستہ میڈیم میں داخل نہیں ہوتا ہے
کے م z سمت مقناطیسی میدان z سمت ہے اوپر کی سمت z سمت کے ساتھ ہے لہذا یہ یہاں z میں جانتا ہوں کہ مقناطیسی فیلڈ
توازی ہے۔ محور کے باہر کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہے لہذا یہ راستہ اس راستے پر اٹوٹ ہے۔ اس راستے پر صفر انٹیگرل صفر ہے کیونکہ
مقناطیسی میدان اس راستے پر کھڑا ہے درحقیقت یہاں اور یہاں سے کوئی شراکت نہیں ہے کیونکہ کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہے بلکہ اس
ویکٹر پر کھڑا ہے لہذا یہاں سے کوئی dl ویکٹر کے اندر واقع ہے۔ solenoid b راستے کے اس حصے کے اس راستے کے اوپر ہے جو
فیلڈ ہے h یہاں h ویکٹر بھی راستے پر کھڑا ہے لہذا یہاں اور یہاں سے انٹیگرل کی کوئی شراکت نہیں ہے لہذا اگر h حصہ نہیں ہے
کی تعداد ہے لہذا اس کو n کیا یہ لمبائی اس وقت کے برابر ہے جو موجودہ بند l بتاتا ہے اگر l میں h تو یہ مساوات یہ انٹیگرل مجھے

کراس کرنے والی تاریں ہیں
فی موڑ کی تعداد ہے یونٹ کی لمبائی n کیونکہ l گنا ہے n اس راستے کو عبور کرنے والے لوپس کی تعداد l گنا ہے i گنا n تو یہ رکھتا ہے لہذا کل موجودہ i اوقات کی لمبائی اس جگہ کو عبور کرنے والے لوپس کی تعداد ہے ہر حصے میں سے ہر ایک راستہ ایک کرنٹ n تو کیپ کے برابر ہے۔ یہ nik ویکٹر h کے برابر ہے اور ویکٹر کی شکل میں h ni ہے لہذا ni گزرنے کا عمل
ہے ah ویکٹر h تو ہے یہ مقناطیسی ہے یہ اس خطے کے درمیان کے علاقے میں
کہتے ہیں uh تو مجھے
ویکٹر ملتا ہے x اور میڈیم کی تاروں کے درمیان کا خطہ یہ کنارے کا ویکٹر ہے اس سے مجھے یہاں solenoid تو
کے برابر ہے کیونکہ یہ راستہ دراصل اس خطے میں ہے h ہے at تو میں کیا کرتا ہوں تلاش کریں کہ کیا یہ اس خطے میں اس خطے میں
دو دیکھیں میں وہی c ٹو کا حساب لگانے دو اب یہاں پھر سے راستہ c ویکٹر کا حساب لگا رہا ہوں اب مجھے راستہ h لہذا میں اس خطے میں
قانون لاگو کرتا ہوں جہاں سے باہر کوئی
سمت z ویکٹر جو h توقع نہیں ہے لہذا یہاں سے کوئی شراکت نہیں ہے اور راستے کے ان دو حصوں سے راستے کے ان دو حصوں کے لیے
کے ساتھ ہے حقیقی ویکٹر کے لیے کھڑا ہے اس لیے یہاں سے کوئی شراکت نہیں ہے۔ یہ دونوں راستے یا
ویکٹر ہے h h تو اس حصے سے صرف شراکت آرہی ہے لہذا اگر یہاں
کو اس طرح کہوں h برابر ملے گا لہذا اگر میں h تو مجھے
پرائم کہوں h تو میں اسے یہاں
ویکٹر ہے درمیانے درجے کے اندر h prime x تو اگر
کے برابر ہے i free enclosed ڈاٹ ڈی ایل کا اطلاق کرتا ہوں۔ x تو راستے دو کے لیے میں ایک ہی مساوات
میں اس کے برابر ہے کل بند کرنٹ کتنا ہے براہ کرم اس مساوات کے دائیں ہاتھ میں یاد رکھیں میرے پاس l حاصل کروں گا x prime تو میں
صرف مفت کرنٹ ہے کنڈکشن کرنٹ ہے جس سے میں گزر رہا ہوں اس راستے کے تار میں پابند کرنٹ شامل ہیں لیکن پابند دھارے دائیں ہاتھ سے
داخل نہیں ہوتے ہیں یہاں دائیں ہاتھ کی طرف صرف آزاد کرنٹ ہوتے ہیں لہذا مجھے صرف دائیں ہاتھ کی طرف سے آزاد کرنٹ کے بارے میں
ویکٹر میں موجود ہوتا ہے جو دراصل اس کے m پریشان ہونا پڑتا ہے جس میں پابند کرنٹ پہلے سے موجود ہیں کنارہ ویکٹر کیونکہ پابند کرنٹ
عنصر کے ایک حصے کے طور پر موجود ہوتا ہے لہذا آزاد کرنٹ وہ ہے جو میں ہوں جس کے بارے میں مجھے دائیں ہاتھ کی طرف اور فری
وہی ہے جو پہلے ہے جو صفر کے برابر ہے l سے گزرنے کے لیے پریشان ہونا پڑتا ہے۔ دوبارہ اگر یہ لمبائی l کرنٹ کی لمبائی
x ویکٹر کے برابر ہے h کے برابر ہے جو nik پرائم ویکٹر s اور ni پرائم برابر ہے h تو یہ صفر کے برابر ہے جس کا مطلب ہے کہ
ہے میں نک ہوں nik x pri ویکٹر
تو کیا ہو رہا ہے
ایک ہی ہے h یہاں نک کے برابر ہے h تو کیا ہو رہا ہے اگر یہ یہاں کا مواد ہے یہ یہاں سولینائڈ کا تعصب ہے
ah کے برابر ہے nik ویکٹر ہر جگہ h باہر صفر ہے لہذا h سولینائڈ کے اندر سولینائڈ کے پورے علاقے میں ایک جیسا ہے اور یقیناً h تو اس کے اندر
ویکٹر صفر ہے لہذا سطحی کرنٹ کے بارے میں کچھ جانے بغیر میڈیم h solenoid کے باہر solenoid یہاں ہر جگہ یکساں ہے h تو
ویکٹر کا حساب لگانے کے قابل ہو گیا ہوں اب یہ ممکن ہو گیا ہے کیونکہ میں x کی خاصیت کے بارے میں کچھ جانے بغیر پابند کرنٹ وغیرہ میں
جانتا تھا کہ
صفر سے h باہر صفر ہے m صفر ہے b ویکٹر عمودی ہے اور h ویکٹر عمودی ہے m ویکٹر عمودی ہے b توازن کے دلائل کے ذریعے
باہر ہے وغیرہ یہ تمام دلائل جو میں نے سمیٹری آرگیومینٹس کی بنیاد پر سولینائیڈ کے مقناطیسی میدان کو حاصل کرنے کے لیے استعمال کیے تھے
کی قدر کا قطعی h وہ اب بھی درست ہیں اور اس حقیقت کے باوجود کہ میں نے بائیں ہاتھ کی طرف اس انضمام کو کرنے میں میری مدد کی ہے۔
ویکٹر کا پتہ لگانے میں مدد h کے باہر solenoid کے اندر اور solenoid طور پر علم نہیں تھا اور اس نے مجھے اس مسئلے کے لیے
ویکٹر کے اندر ہیں وہی solenoid h ویکٹر ایک جیسا ہے چاہے آپ یہاں اس میڈیم کے اندر ہوں یا میڈیم سے باہر جب تک آپ h کی ہے لہذا
کے برابر ہے h میں chi m میں ایک جمع mu naught کے درمیان تعلق b vector اور x vector ہے اب میں جانتا ہوں کہ
جو chi mh برابر ہے m سے متعلق ہونے کے لیے ایک مساوات ah لہذا جس میڈیم کو میں اندر ڈال رہا ہوں میں اسے لکیری سمجھ رہا ہوں
mu naught into chi mh برابر ہے b میں نے متعارف کروائی تھی لہذا
صفر سے باہر b تو مجھے اب حساب کرنے کی ضرورت ہے کہ مجھے یہاں اور کی مقناطیسی فیلڈ کیا ہے یقیناً باہر کا مقناطیسی میدان صفر ہے
ہے لہذا مجھے یہ حساب کرنا ہوگا کہ سولینائیڈ کے مواد کے اندر اور سولینائڈ کے مواد اور تاروں کے درمیان ہی ویکٹر کیا ہے لہذا میں دوبارہ
کھینچتا ہوں
تو یہ ہے درمیانے درجے کی تاریں ہیں
ای اس خطے کو ایک کہتے ہیں اور یہ خطہ دو ہے m تو
تو خطہ میں ایک چی ایم صفر ہے کیونکہ کوئی میڈیم نہیں ہے یہ خطہ ایک بھی شامل ہے یہ حصہ بھی شامل ہے یہی وجہ ہے کیونکہ یاد رکھیں یہ
مواد ہے اور تاریں اس طرح چل رہی ہیں ٹھیک ہے یہ ساری چیز اس سلنڈر کے باہر ہے اصل میں سولینائیڈ کے اندر ایک دیا گیا ہے
ہے اور mu naught nik کے برابر ہے لہذا اس خطے میں مقناطیسی میدان mu naught ni جو mu naught h برابر ہے b تو
براہ کرم سولینائیڈ میں بحث کو یاد کریں۔ یہ ویسا ہی ہے کہ اگر ہم آہنگی کی وجہ سے اس مسئلے کے لیے اندر کوئی میڈیم موجود نہ ہو
ویکٹر کا مقناطیسی میدان ویسا ہی ہے جیسے کہ یہاں کوئی مادّہ نہیں تھا اب اس حقیقت کے باوجود ایسا کیوں ہو رہا b تو ایسا ہوتا ہے کہ یہاں
ہے؟ اس کے اندر ایک مواد موجود ہے اس کی وجہ درج ذیل ہے براہ کرم یاد رکھیں کہ مواد مقناطیسی ہے کیونکہ مقناطیسی میدان کی وجہ سے
کے solenoid ایک ent اس مواد کی میگنیٹائزیشن اس طرح ہے یہ میگنیٹائزیشن اس سطحی کرنٹ کی طرح سطحی کرنٹ کے برابر ہے
کے باہر کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہے میں آپ کو ایک بار پھر دلیل دیتا ہوں کہ یہ solenoid ہے اور اس solenoid برابر ہے جو کہ یہ
کیسے ہے کہ اس خطے کے علاقے میں مقناطیسی فیلڈ کی عدم موجودگی میں مقناطیسی فیلڈ جیسا ہی ہوتا ہے؟ مواد یہ مندرجہ ذیل دلیل کی وجہ
محور کے ساتھ ہوتی ہے یہ z سے ہے جب میں سولینائڈ سے کرنٹ گزرتا ہوں جو کرنٹ مواد کو مقناطیس کرتا ہے کہ مواد کی میگنیٹائزیشن
میگنیٹائزیشن اس بات کی طرف لے جاتی ہے کہ اگر اس مواد کی سطح پر سطحی کرنٹ کے مؤثر طریقے سے برابر ہو جو اس کرنٹ کی طرح چل
رہا ہے یہ سطحی کرنٹ اس جہت کے سولینائیڈ کے برابر ہے اور سولینائیڈ کا یہ طول و عرض اپنے طول و عرض سے باہر کوئی مقناطیسی میدان
پیدا نہیں کرتا اور اس لیے یہاں کا مقناطیسی میدان بنیادی طور پر صرف ان کرنٹ سے پیدا ہوتا ہے نہ کہ اس کرنٹ اور
میں ایک جمع mu naught تو یہاں مقناطیسی میدان یکساں ہے گویا کوئی مادّہ نہیں تھا اب خطہ دو خطہ دو ہی برابر ہے chi m int o h
کے برابر ہے mu times ni اور یہ بھی ni times ہے plus chi mh کے برابر ہے جو mu naught
میں تبدیل کر دیا ہے باہر کا مقناطیسی mu times nik تو جو کچھ ہوا ہے وہ اندر مقناطیسی ہے اس نے میڈیم کے اندر مقناطیسی میدان کو

کے mu naught اور mu ہے لہذا مواد کے اندر مقناطیسی میدان باہر کے مقناطیسی میدان سے مختلف ہے اور یہ mu naught میدان کے بہت قریب ہے اس لیے مادے کے اندر dimagnetic mu mu naught اور paramagnetic درمیان اس فرق پر منحصر ہے یقیناً اور مادّے کے باہر مقناطیسی میدان ہیں۔ تقریباً ایک دوسرے کے برابر ہیں لیکن اب وہ قدرے مختلف ہیں یہ بات بھی دلچسپ ہے کہ ڈائی میگنیٹک مواد سے کم ہے جس کا مطلب ہے کہ مادے کے اندر کا مقناطیسی میدان باہر mu mu naught منفی ہے جس کا مطلب ہے کہ chi m کے لیے منفی ہے لہذا یہاں قطر کے مواد کے لئے مواد کے mu naught chi m سے کم ہے mu کے مقناطیسی میدان سے تھوڑا کم ہے کیونکہ سے بڑا ہے کچھ نہیں mu mu مثبت ہے chi m اندر مقناطیسی میدان باہر کے مقناطیسی میدان سے تھوڑا کم ہے پیرا میگنیٹک میٹریل کے لیے

تو میٹریل کے اندر مقناطیسی فیلڈ باہر کے مقناطیسی فیلڈ سے تھوڑا زیادہ ہے اس لیے مواد کی موجودگی مختلف حصوں میں مقناطیسی فیلڈز کو تبدیل کرتی ہے اور اس مسئلے میں جس میں بہت زیادہ ہم آہنگی ہوتی ہے۔ ہم ہر جگہ مقناطیسی میدان کا حساب لگانے کے لیے ایمپیئر کے قانون کی تبدیل شدہ شکل کو استعمال کرنے کے قابل ہو گئے ہیں درحقیقت ہم اس میڈیم میگنیٹائزیشن کی میگنیٹائزیشن کا حساب بھی لگا سکتے ہیں ہمیں یاد ہے کے برابر ہے اس لیے ہمیں مل گیا میگنیٹائزیشن یہاں اب آپ یہاں دیکھ رہے ہیں کہ ڈائی chi m ni k ہے جو chi m into h کہ منفی ہے chi m میگنیٹک
تو میں یہاں پر دوبارہ فگر کھینچتا ہوں
تو اگر میرے پاس ڈائی میگنیٹک کور ہے اس کا مطلب ہے کہ اگر یہ میڈیم ڈائی میگنیٹک میگنیٹائزیشن تھا
سمت کے ساتھ ہیں اس معاملے میں h z اور b اس طرح ہیں یہ دونوں صورتیں h اور b کے لیے اس طرح ہے m تو پیرا میگنیٹک میگنیٹائزیشن مخالف ہے اور اس لیے اب یاد رکھیں کہ یہ نیچے کی طرف میگنیٹائزیشن دراصل ریورس ڈائر میں کرنٹ کے برابر ہے۔ ایکشن اور وہ کرنٹ دراصل مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو ڈائی میگنیٹک میٹریل میگنیٹائزیشن میں کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز کے ذریعہ تیار کردہ دشاتمک مقناطیسی فیلڈ کے مخالف ہوتا ہے یہ نیچے کی طرف میگنیٹائزیشن اس پابند کرنٹ کی وجہ سے اس نیچے کی سمت میں ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اور یہ اس کے برعکس ہوتا ہے۔ موجودہ لے جانے والے کنڈکٹر کے ذریعہ تیار کردہ دشاتمک مقناطیسی فیلڈ کی طرف اور اس طرح مادے کے اندر مقناطیسی فیلڈ پیرا میگنیٹک مواد میں باہر کے مقناطیسی فیلڈ سے تھوڑا کم ہے مقناطیسی کی ایک ہی سمت ہوتی ہے اور اس وجہ سے مقناطیسی فیلڈ کو اسی سمت میں پیدا ہوتا ہے جس طرح کوائل اور لہذا یہ کنڈلی کے مقناطیسی میدان میں اضافہ کرتا ہے اور پیرا میگنیٹک مواد کے اندر مقناطیسی میدان باہر کے مقناطیسی میدان سے تھوڑا زیادہ ہے اور یہی وجہ ہے کہ ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ قطر کے مواد کے اندر مقناطیسی ہوائی اسپیس کی d مواد تھوڑا سا اضافہ ہوا ہے موازنہ paramagnetic میدان ممکنہ طور پر اندر کے مقناطیسی میدان کو کم کر دیتا ہے۔ طرف
تو مجھے ایک فگر کھینچنے دو
تو مجھے کراس سیکشن کھینچنے دو یہ ایسا لگتا ہے
تو یہ مواد ہے اور فرض کریں کہ یہ ہے یہ کنڈلی ہے
تو یہ یہاں کوائل ہے اور یہ یہاں کا مواد ہے
بمقابلہ پوزیشن ڈرا کرنا چاہتا ہوں h تو چلو میں کچھ اعداد و شمار تیار کرتا ہوں فرض کریں کہ میں
مقناطیسی مواد کے اندر ڈائی الیکٹرک کے اندر ایک جیسا ہے سولینائڈ کے اندر h ہر جگہ ایک جیسا ہے h صفر کے باہر صفر ہے اور h تو کو پلاٹ کرنا چاہتا ہوں اور اگر میں فرض کرتا ہوں کہ یہ پیرا b ہر جگہ مستقل ہے اور اگر میں h مقناطیسی مواد کے باہر یہ ایک ہی ہے باہر کے مقابلے میں تھوڑا سا بڑھا ہوا ہے b ہے 0 باہر ہے b میگنیٹک
کے اندر ہو گا۔ پیرا میگنیٹک میٹریل کے لیے ڈائی میگنیٹک کے لیے باہر سے تھوڑا b باہر سے تھوڑا زیادہ ہے پیرا میگنیٹک میں b کے اندر b تو کم یہ اس طرح ہے
تو جو میں ایک بہت ہی سادہ سی مثال کے لیے دکھا سکتا ہوں وہ یہ ہے کہ میں یہ جاننے کے لیے ایمپیئر کے قانون کی تبدیل شدہ شکل استعمال کے اندر ہوتا ہے ہماری solenoid جس کا ایک کور وسط insi de a solenoid کرنے میں کامیاب رہا ہوں کہ مقناطیسی کیا ہے فیلڈ بحث نے یہ فرض کیا ہے کہ کور میں ایک لکیری حساسیت ہے میں اس مسئلے پر آؤں گا کہ کیا ہوتا ہے اگر کور فیرو میگنیٹک مواد سے بنا ہے جب ہم فیرو میگنیٹزم پر تھوڑی زیادہ تفصیل سے بات کریں گے اور یہ مجھے بتائیں کہ پیرامیٹرک یا ڈائی میگنیٹک میٹریل کے اندر اور فیرو میگنیٹک میٹریل کو اندر رکھنے میں کیا فرق ہے لہذا ایمپیئر کے قانون کی یہ شکل جسے ہم لکھنے میں کامیاب ہوئے ہیں ایمپیئر کے قانون کی ایک بہت ہی مفید شکل ہے ایمپیئر کے قانون کی یہ شکل ہے۔ بہت مفید ہے اور جو ہماری مدد کر سکتا ہے اس فارمولے میں ایمپیئر کے قانون کی ایک بہت ہی مفید شکل ہے اور یہ فارم ہماری بڑی تعداد میں مسائل کو حل کرنے میں مدد کر سکتا ہے اور اس فارمولے کو استعمال کرنے کے لیے مجھے صرف یہ جاننے کی ضرورت ہے کہ وہ فری کرنٹ ہے جو گزر رہا ہے۔ وہ سرکٹ جو میں کنڈکٹرز سے گزر رہا ہوں اور باؤنڈ کرنٹ وغیرہ جو پھر بائیں ہاتھ کی طرف کو blem میگنیٹائزیشن کی وجہ سے ہوتے ہیں ایچ ویکٹر کی تعریف میں موجود ہیں اور اگر میرے پرو میں ہم آہنگی ہے ویکٹر میگنیٹائزیشن کا حساب لگانا اور اسی طرح ایمپیئر کے قانون کی ترمیم شدہ شکل بہت h بھی حل کرنا ممکن ہے اور آخر میں مقناطیسی فیلڈ مفید ہے لہذا ہم نے اب تک جو کچھ کیا ہے اسے متعارف کرائے گئے مقناطیسی کو ڈوپول لمحے کے طور پر دیکھا جاتا ہے۔ فی یونٹ حجم ظاہر کرتا ہے کہ مقناطیسی سطح کرنٹ کی طرف جاتا ہے یکساں میگنیٹائزیشن سطحی کرنٹ کی طرف لے جاتی ہے اور وہ سطحی کرنٹ پھر ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اور کل مقناطیسی فیلڈ اس مقناطیسی فیلڈ کا مجموعہ ہے جو آپ نے بیرونی طور پر پیدا کیا ہے اور مقناطیسی میدان مقناطیسی مقناطیسیت سے پیدا ہوتا ہے ۔ میڈیم کا

تو اب میں مختلف قسم کے مواد پر بات کرنا چاہتا ہوں مختلف قسم کے ذرائع ابلاغ جن میں مقناطیسی خصوصیات ہیں لہذا جیسا کہ میں نے پہلے ذکر کیا ہے کہ مقناطیسی مواد کی تین بنیادی کلاسیں ہیں ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک اور فیرو میگنیٹک ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک اور فیرو میگنیٹک میڈیا اور یقیناً کچھ اور مواد بھی ہیں جن پر آپ یہاں کورس a کی تین اقسام ہیں جن میں مقناطیسی خواص جس میں مختلف مقناطیسی خصوصیات ہوں میں بحث نہیں کریں گے اس لیے پہلے میں ڈائی میگنیٹک خواص پیرا میگنیٹزم اور آخر میں فیرو میگنیٹزم کے بارے میں کچھ بات کرنا چاہتا ہوں اب یہ کون سے جہتی مواد ہیں جو آپ ایٹموں کو دیکھتے ہیں سب سے پہلے کوئی بھی میٹرکس ایک پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایٹموں کی ایک بڑی تعداد اور ہر ایٹم پروٹون نیوٹران اور الیکٹران پر مشتمل ہوتا ہے یہ الیکٹران بنیادی طور پر نیوکلئس کے گرد مدار بناتے ہیں اور جب الیکٹران نیوکلئس کے گرد ایک مدار رکھتے ہیں جیسا کہ ہم نے اس مداری حرکت سے کچھ دیر پہلے بحث کی تھی کہ مجھے ایک مقناطیسی لمحہ فراہم کرتا ہے ۔ الیکٹران کی حرکت اور اسے مداری مقناطیسی لمحہ کہا جاتا ہے لہٰذا میری کلاسیکی تصویر میں الیکٹرانز فرض کریں گے کہ الیکٹران گھوم رہے ہیں لیکن نیوکلئس کے گرد گھوم رہے ہیں لیکن آہ کو خصوصیات کو بیان کرنے کے لیے کوانٹم میکینکس کا استعمال کرنا پڑتا ہے لہذا میں دیکھتا ہوں کہ مداری حرکت یا مداری حرکت نیوکلئس کے گرد الیکٹران کی حرکت ایک مداری مقناطیسی لمحہ پیدا کرتی ہے جیسا کہ میں نے الیکٹران سے پہلے بھی ذکر کیا تھا۔ ایک سپن ہے
تو جو کہ بڑے پیمانے پر اور چارج کی طرح الیکٹران کی موروثی خاصیت ہے اور اس سپن کا ایک منسلک مقناطیسی لمحہ بھی ہوتا ہے لہذا ان الیکٹرانوں میں مداری مقناطیسی لمحات اور سپن مقناطیسی لمحات ہوتے ہیں اور ایٹم بڑی تعداد میں الیکٹران پر مشتمل ہوتا ہے اور اسی طرح ایٹم

کے کل مقناطیسی لمحے کا حساب لگانے کے لیے مجھے مداری حرکت کے مقناطیسی لمحات اور سپن مقناطیسی لمحات کو شامل کرنے کی ضرورت ہے تاکہ کل مقناطیسی لمحہ حاصل کیا جا سکے اب بہت سے ایٹموں میں یہ ممکن ہے کہ جب آپ تمام اجزاء کے تمام مقناطیسی لمحات کو شامل کریں الیکٹران آپ کو پتا ہے کہ وہ سب ایک دوسرے کو منسوخ کر دیتے ہیں اس کے نتیجے میں ایٹم کے پاس کوئی اندرونی مقناطیسی لمحہ نہیں ہوتا ہے ہماری بحث الیکٹرو سٹیٹکس کو یاد کریں جہاں میرے پاس ایک ایٹم تھا جس میں نیوکلئس مثبت چارج شدہ نیوکلئس تھا اور ایک الیکٹران بادل منفی اور مثبت کے مراکز تھے۔ چارجز اگر وہ مرکز میں ملتے ہیں

تو اس کا الیکٹرک ڈوپول لمحہ صفر ہے لہذا ایٹم برقی ڈوپول لمحے کو اسی طرح پروسیس نہیں کرتا ہے میرے پاس ایسے ایٹم ہیں جن میں مقناطیسی لمحے کا تعین مداری حرکت اور الیکٹرانوں کے گھماؤ سے ہوتا ہے اور ایٹموں میں الیکٹران اس انداز میں ہوتے ہیں کہ جب آپ مداری مقناطیسی لمحات کو شامل کرتے ہیں اور تمام الیکٹرانوں کے مقناطیسی لمحات کو گھماتے ہیں

تو آپ کیا کرتے ہیں ۔ معلوم کریں کہ کیا اس کا کوئی خالص مقناطیسی لمحہ نہیں ہے لہذا اگر آپ کے پاس یہ مواد موجود ہے تو تمام ایٹم یہاں موجود مادّے کا حصہ ہیں اور ایٹموں کا کوئی اندرونی مقناطیسی لمحہ نہیں ہے لہٰذا اس مواد سے کوئی مقناطیسی میدان وابستہ نہیں ہے اب جب میں یہ مواد رکھتا ہوں مقناطیسی میدان میں مقناطیسی میدان اب میڈیم میں مقناطیسیت کو اکساتا ہے اب ہم ایک بہت اہم قانون پر بات کریں گے جب ہم برقی مقناطیسی انڈکشن کے اگلے موضوع پر بات کریں گے کہ ایک قانون ہے جسے لینز کا قانون کہا جاتا ہے اور لینز کے قانون کی وجہ سے جو ہم پاتے ہیں وہ میگنیٹائزیشن مقناطیسی ہے۔ ان ایٹموں کا ڈوپول لمحہ لاگو مقناطیسی فیلڈ کے مخالف سمت میں ہوتا ہے لہذا اگر یہ اس کی حوصلہ افزائی کرتا ہے بیرونی ich میں مقناطیسی فیلڈ کو ایٹموں کے مقناطیسی ڈوپول لمحات کے اوپر عمودی طور پر لاگو کرتا ہوں مقناطیسی میدان ایٹموں کے مقناطیسی لمحات کو آمادہ کرتا ہے اور وہ حوصلہ افزائی مقناطیسی لمحات نیچے کی طرف اشارہ کرتے ہیں اور یہ عینک کے قانون کے ذریعہ حاصل ہوتا ہے اور یہ مقناطیسی لمحہ اب مقناطیسی میدان کے مخالف سمت کی طرف اشارہ کرتا ہے لہذا ایسا ان مواد میں ہوتا ہے جسے ڈائی میگنیٹک کہا جاتا ہے۔ مواد اس لیے ڈائی میگنیٹک میٹریل ایٹموں پر مشتمل ہوتے ہیں جن کا کوئی اندرونی مقناطیسی ڈوپول لمحہ نہیں ہوتا ہے اور جب آپ اسے کسی بیرونی مقناطیسی فیلڈ میں رکھتے ہیں

تو ہر ایٹم ایک چھوٹا سا ڈوپول مقناطیسی ڈوپول بن جاتا ہے اور یہ ڈپولس تمام متضاد مقناطیسی فیلڈ کی طرف م

توجہ ہوتے ہیں اور جب آپ اسے ہٹاتے ہیں۔ مقناطیسی میدان بیرونی مقناطیسی میدان ایٹم دوبارہ اپنے ڈوپول لمحات کو کھو دیتے ہیں اور وہ تمام لمحوں کے بغیر دوبارہ بن جاتے ہیں لہذا ان مواد میں پیدا ہونے والی مقناطیسیت بیرونی مقناطیسی میدان پر منحصر ہے لہذا آہ میں یہاں لکھتا ہوں کہ ایٹموں کا کوئی اندرونی ڈوپول لمحہ نہیں ہے ایٹم ڈوپولز بیرونی مقناطیسی میدان کی حوصلہ افزائی کے ذریعہ پیدا ہوتے ہیں۔ ڈوپولز بیرونی لاگو مقناطیسی فیلڈ کے مخالف سمت میں ہوتے ہیں اور جب بیرونی فیلڈ کو ہٹا دیا جاتا ہے

تو مقناطیسیت غائب ہو جاتی ہے یہی وجہ ہے کہ ڈوپول لمحات مقناطیسی میدان کے مخالف سمت کی طرف اشارہ کر رہے ہیں کہ حساسیت منفی کی طرف دھکیل دیا جاتا ہے b ہے اور یہ دلچسپ ہے کہ یہ ڈائی میگنیٹک ہیں۔ مٹیریل کو ایک یکساں فیلڈ میں اونچی فیلڈ کے خطوں سے چھوٹے جو کہ اگر آپ مقناطیسی میدان میں ڈائی میگنیٹک مواد کو غیر یکساں مقناطیسی فیلڈ میں رکھتے ہیں

تو وہ م

توجہ ہونے کے بجائے مقناطیسی میدان سے دور دھکیل جاتے ہیں اور یہ ایک بہت ہی کلاسک ڈائی میگنیٹک میٹریل ہے اور یہ ڈائی میگنیٹزم درحقیقت تمام مواد میں موجود ہے اور درجہ حرارت سے آزاد ہے لہٰذا یہ مواد کی ایک کلاس ہے جس پر ہم نے آج بحث کی ہے کہ میں اگلی کلاس میں کیا کروں گا جس کا نام مواد کی دوسری کلاس پر بحث کرنا ہے۔ پیرا میگنیٹک مواد اور کچھ دوسری خصوصیات اور پھر ہم فیرو میگنیٹک ایم کی تھوڑی اور تفصیل دیکھیں گے۔ ایٹریلز اور ان کی خصوصیات اور یہ کہ وہ اس قدر مضبوط مقناطیسی میدان کیسے پیدا کر سکتے ہیں آپ کا شکریہ

Prutor.ai