آپ سب کے لیے صبح بخیر، ہم آخری لیکچر کے اختتام تک میگنیٹوسٹیٹکس پر اپنی گفتگو جاری رکھیں گے، ہم نے مختلف مقناطیسی مواد کو دیکھنا شروع کیا اور مجھے مقناطیسی مواد کو یاد کرنے دیں، مواد کی تین بنیادی اقسام ہیں جن میں سے ایک ڈائی میگنیٹک میٹریلز کہلاتا ہے ۔ پیرا میگنیٹک میٹریلز کہلاتے ہیں اور تیسرے کو فیرو میگنیٹک میٹریلز کہا جاتا ہے لہٰذا مٹیریل کے مقناطیسی ردعمل کی تین بنیادی قسمیں ہیں ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک اور فیرو میگنیٹک اس لیے ہم نے ڈائی میگنیٹک خواص کو دیکھنا شروع کیا ہے ڈائی میگنیٹک آہ ہمیں یاد کرنا چاہیے کہ مواد ایٹموں سے بنتا ہے اور ایٹم پر مشتمل ہوتا ہے۔ مرکزی مرکزہ مثبت طور پر چارج شدہ نیوکلئس جس میں الیکٹران نیوکلئس کے گرد گھیرا ڈال رہے ہیں اور الیکٹران نیوکلئس کے گرد چکر لگا رہے ہیں اس لیے الیکٹرانوں کا مداری مقناطیسی لمحہ مقناطیسی لمحہ ہے جو مداری حرکت سے وابستہ ہے اور اس کی ماس nd کی طرح ہے۔ a خصوصیت بھی ایک سپن مقناطیسی لمحے سے ہوتی ہے سپن ایک اندرونی خاصیت ہے۔ الیکٹران کی اور یہ بالکل چارج وغیرہ اور آپ تصویر بنا سکتے ہیں لیکن یہ بالکل درست تصویر نہیں ہے کہ الیکٹران گھوم رہا ہے اسے سپن کہتے ہیں اور اس کا سپن کے ساتھ ایک مقناطیسی لمحہ منسلک ہوتا ہے لہذا مداری مقناطیسی لمحات کا کل مجموعہ اور تمام کے سپن مقناطیسی لمحات ایٹم کے الیکٹران مجھے ایٹم کا کل مقناطیسی لمحہ فراہم کرتے ہیں لہذا میں ویکٹری طور پر جوڑتا ہوں میں الیکٹران کے مقناطیسی لمحات کو شامل کرتا ہوں بشمول مداری مقناطیسی لمحات اور اسپن مقناطیسی لمحات اور اب ایٹم کا کل مقناطیسی لمحہ ڈائی میگنیٹک حاصل کرتا ہوں مواد وہ ہوتے ہیں جن کے لیے ایٹم کا خالص مقناطیسی لمحہ صفر ہوتا ہے کوئی داخلی مقناطیسی لمحہ نہیں ہوتا یعنی ایٹم میں کوئی اندرونی مقناطیسی لمحہ نہیں ہوتا ہے لہذا جب کسی بیرونی مقناطیسی فیلڈ کے سامنے آتے ہیں

تو ڈوپولز اب بیرونی مقناطیسی میدان سے متاثر ہوتے ہیں۔ لینس کا قانون جس پر ہم بعد میں بحث کریں گے حوصلہ افزائی مقناطیسی لمحات کو لاگو مقناطیسی میدان کے بیرونی مقناطیسی میدان کے مخالف سمت میں رکھا جاتا ہے اور اس وجہ سے وہ پیدا کرتے ہیں ای ایک مقناطیسی میدان یہ ڈوپول ایک مقناطیسی میدان پیدا کریں گے جو بیرونی مقناطیسی میدان کی سمت کی مخالفت کرے گا اور اس طرح کے ذرائع ابلاغ کو پیچھے ہٹا دیا جائے گا جو اعلی مقناطیسی میدان کے علاقوں سے چھوٹے مقناطیسی میدان میں اور یکساں میدان میں دھکیل دیا جائے گا تاکہ دوسرے مواد کے برعکس ان مواد کے بارے میں عام طور پر آگاہی اعلی مقناطیسی فیلڈ کے علاقوں سے کم مقناطیسی فیلڈ کی طرف دھکیل جاتی ہے اور یہ ڈائی میگنیٹک میٹریل کی خصوصیت ہے لہذا اگر آپ ڈائی میگنیٹک میٹریل لاتے ہیں اور کسی بیرونی فیلڈ کو لگاتے ہیں

تو مواد کو م

توجہ ہونے کے بجائے مقناطیسی فیلڈ سے پیچھے ہٹا دیا جاتا ہے۔ پسپائی کی قوت بہت کم ہے کیونکہ جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ مقناطیسی حساسیت بہت کم ہے اور یہ خاصیت درجہ حرارت سے آزاد ہے یہ تمام مواد میں بھی موجود ہے یقیناً اس کو ماسک ملتے ہیں اور مضبوط اثرات کی موجودگی میں نقاب پوش ہو جاتے ہیں جیسے پیرا میگنیٹک اثرات اور فیرو میگنیٹک اثرات لیکن یہ تمام مواد اور میگنیٹائزیشن میں موجود ہے خارجی میدان کو ہٹانے پر غائب ہو جاتا ہے اس لیے بیرونی مقناطیسی فیلڈ کی عدم موجودگی میں میڈیم میں کوئی مقناطیسی نہیں ہوتا ہے اور اس وجہ سے کوئی بیرونی مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا ہے جب آپ اس طرح کے میڈیم کو کسی بیرونی مقناطیسی فیلڈ میں ڈالتے ہیں

تو مقناطیسی فیلڈ میڈیم کو مقناطیس بناتا ہے لیکن اس میڈیم کی میگنیٹائزیشن کی سمت بیرونی مقناطیسی فیلڈ کی سمت کے مخالف ہے اور اس کی وجہ سے ایسا میڈیم مقناطیسی فیلڈ کے ذریعہ پیچھے ہٹ جاتا ہے اور ایک اعلی مقناطیسی فیلڈ کے علاقے سے کم مقناطیسی فیلڈ کے علاقے میں برابر ہے m جاتا ہے اور جس لمحے آپ اسے ہٹاتے ہیں۔ بیرونی مقناطیسی فیلڈ میگنیٹائزیشن غائب ہو جاتی ہے لہذا ہم یہ مساوات لکھ سکتے ہیں جیسا chi m کے برابر ہے اس میڈیا کے لیے اور chi mh میں ون پلس mu naught کے جو کہ mu h برابر ہے b اور chi mh

دراصل صفر سے کم ہے لہذا حساسیت منفی ہے chi m کہ ہم نے دیکھا ہے اس سے بہت کم ہے۔ ایک اور موڈ ٹائم ایک سے بہت کم ہے اور صفر اور وہ لکیری میڈیا کی ایک مثال mu تقریباً برابر ہے اس طرح کے مواد کے لیے mu لیکن ایک سے بہت کم ہے اور اس وجہ سے پارگمیتا ویکٹر کے متناسب ہے لہذا یہ میڈیا کی ایک کلاس ہے اور میں نے آخری لیکچر میں آپ کے s کے متناسب ہے یا میگنیٹائزیشن b h ہیں جس میں مخصوص مواد کی میز دی تھی۔ جو کردار میں ڈائی میگنیٹک ہیں اب ذرا میڈیا کے دوسرے طبقے کی طرف آتے ہیں جسے پیرا میگنیٹک میٹریل میں پیرا میگنیٹک کہا جاتا ہے انفرادی ایٹموں کا ایک محدود غیر صفر مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے لہذا ایٹموں کا مستقل مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے ڈائی میگنیٹک مواد کے برعکس انفرادی ایٹموں کا مستقل ڈوپول لمحہ مقناطیسی ہوتا ہے۔ الیکٹرانوں کی طاق تعداد والے ڈوپول لمحے کے ایٹموں میں اب ایک خالص مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے بلک مادے میں بلک میٹریل میں ڈوپولز انفرادی ڈوپولز تصادفی طور پر بالکل ٹھیک تصادفی طور پر سیدھے ہوتے ہیں اور اس وجہ سے میگنیٹائزیشن صفر ہے اس کا مطلب ہے کہ اگرچہ انفرادی ایٹموں میں بلک مادے میں ڈوپول لمحات ہوتے ہیں وہ تمام ہوتے ہیں۔

تمام سم

میں ایک se توں میں تصادفی طور پر ترتیب دیا گیا ہے لہذا اگر آپ تمام ایٹموں کے انفرادی مقناطیسی لمحات کو چھوٹے حجم میں شامل کریں چھوٹا سا حجم لیتا ہوں جس میں ہزاروں ایٹم ہوتے ہیں اور میں ان میں سے ہر ایک ایٹم کے مقناطیسی لمحات کو چھوٹے حجم کے اندر جوڑتا ہوں تو مجھے یہ تقریباً صفر معلوم ہوتا ہے اس لیے میں کہوں گا کہ مواد میگنیٹائز نہیں ہے کیونکہ اوسط میگنیٹائزیشن میڈیم صفر ہے حالانکہ ہر انفرادی ایٹم کا ایک مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے وہ سب عام درجہ حرارت پر تصادفی طور پر منسلک ہوتے ہیں اور اس ہے ترتیب سیدھ کا مطلب یہ ہے کہ بیرونی مقناطیسی فیلڈ کو لاگو کرنے پر مقناطیسیت صفر ہے مقناطیسی پر لمحے پر ایک ٹارک ہوتا ہے ۔ لمحات جو لمحات کی جزوی سیدھ میں لے جاتے ہیں یاد رکھیں کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ اگر آپ کے مقناطیسی میدان میں مقناطیسی ڈوپول ہے

تو وہاں ایک ٹارک ہوتا ہے جو مقناطیسی ڈوپول پر مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے کام کرتا ہے جو ٹارک مقناطیسی لمحات کو سیدھ میں لانے کی کوشش کرتا ہے۔ مقناطیسی میدان اس لیے اگرچہ اس معاملے میں کوئی مقناطیسی لمحہ نہیں ہوتا جب آپ اسے کسی بیرونی مقناطیسی میدان میں ڈالتے ہیں مقناطیسی میدان ہر ایک انفرادی مقناطیسی لمحات پر ٹارک لگاتا ہے جو انہیں مقناطیسی میدان کی سمت کی طرف سیدھ میں لانے کی کوشش nal کرتا ہے ، یقیناً یہ اثر جزوی طور پر ایٹموں کی تھرمل

توانائی سے م

توازن ہے جو کہ محدود ہونے کی وجہ سے موجود ہے۔ درجہ حرارت اور اس طرح ایک مکمل سیدھ نہیں ہے لیکن ایک جزوی سیدھ ہوتی ہے اور جب جزوی سیدھ ہوتی ہے

تو مواد مقناطیسی ہوجاتا ہے لہذا بیرونی مقناطیسی فیلڈ کی موجودگی میں مواد مقناطیسی ہوجاتا ہے اور سمتی مقناطیسیت اس کے ساتھ ہوتی ہے جس کی سمت ہوتی ہے۔ بیرونی فیلڈ لہذا میڈیم میں پیدا ہونے والا مقناطیسی لمحہ مقناطیسی بیرونی مقناطیسی فیلڈ کی سمت کے ساتھ ہوتا ہے اور یہ ایک کشش کی طرف جاتا ہے لہذا میڈیم مضبوط فیلڈز کی طرف کسی بھی یکساں گرڈ کی طرف راغب ہوتا ہے بالکل اسی طرح جیسے عام آئن جو مقناطیس کی طرف راغب ہوتا ہے۔ ایک ڈائی میگنیٹک مواد کے برعکس جو مادّہ پیچھے ہٹایا جاتا ہے ایک پیرا میگنیٹک مادّہ اپنی طرف م

توجہ ہوتا ہے۔ زیادہ مضبوط مضبوط فیلڈز کی طرف اور اس لیے یہ بالکل فیرو میگنیٹک میٹریل کی طرح کچھ ہے لیکن یہ ڈائی میگنیٹک میٹریل سے مختلف ہوتا ہے اب اس معاملے میں میگنیٹائزیشن کا انحصار درجہ حرارت پر ہے کیونکہ بیرونی مقناطیسی فیلڈ ڈوپولز کو مقناطیسی فیلڈ کی طرف سیدھ میں کرنے کی کوشش کر رہا ہے درجہ حرارت ڈوپولز کی تھرمل حرکت ان کو غلط طریقے سے ترتیب دینے یا ان کو بے ترتیب کرنے کی کوشش کر رہی ہے لہذا اس معاملے میں ڈائی میگنیٹک میٹریل کے برعکس مقناطیسیت کا انحصار درجہ حرارت پر ہوتا ہے اور اسی طرح بڑھتے ہوئے درجہ حرارت کے ساتھ کم ہوتا ہے لہذا درحقیقت پیر کیوری نے 18 59 سے 1906 تک مقناطیسی حساسیت کے لیے ایک فارمولا اخذ کیا جو کہا جاتا ہے لہذا میگنیٹائزیشن کی حساسیت الٹا متناسب درجہ curiti constant کو c اور mu zero by t کے برابر ہے c

حرارت ہے اور اس وجہ سے میگنیٹائزیشن معکوس متناسب درجہ حرارت ہوگی اور ایسے مواد کو پیرامیٹرک میٹریل کہا جاتا ہے اور اسی طرح ہم chi موڈ دوبارہ ایک سے بہت کم ہے اور chi m اس معاملے میں chi mh in برابر m ڈائی میگنیٹک میٹریلز کہلاتے ہیں۔ لکھ سکتے ہیں صفر سے بڑا ہے ہم نے پیرامیگنیٹک مواد کی مثالیں دوبارہ دیکھی ہیں جن میں میں نے دکھایا ہے کہ ہیرے کی مقناطیسی حساسیت کی شدت دس m mu برابر mu h برابر p سے مائنس چودہ مائنس کے بہت قریب ہے۔ پانچ اور لیکن یہ مثبت ہے لہذا ہم دوبارہ ایک رشتہ لکھ سکتے ہیں کے بہت قریب ہے لیکن تھوڑا بڑا ڈایا mu naught سے بڑا ہے mu naught اس صورت میں h میں chi m میں ایک جمع naught سے تھوڑا کم ہے لہذا یہ آہ ہے یہ قطر کے پیرا mu naught کے بہت قریب ہے لیکن u naught mu mu naught میگنیٹک مادوں میں میگنیٹک مواد ہیں اور یہ ایٹموں سے بنتے ہیں جن میں بیرونی فیلڈ کی عدم موجودگی میں خالص مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے۔ ایک مستقل مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے لیکن بیرونی مقناطیسی میدان کی عدم موجودگی میں وہ تصادفی طور پر مبنی ہوتے ہیں اور اس لیے مواد میں کوئی مقناطیسیت نہیں ہوتی لیکن مقناطیسی میدان کی موجودگی میں وہ جزوی طور پر سیدھ میں ہو جاتے ہیں۔ بیرونی مقناطیسی فیلڈ کے ذریعہ جو ان ڈوپولز پر ٹارک لگاتا ہے b ویکٹر کے متناسب ہے اور ہمارے پاس h اور یہ سیدھ میڈیم کی جزوی میگنیٹائزیشن کی طرف لے جاتی ہے اور ہمارے پاس مقناطیسی میدان muh کی طرف سے نمائندگی کی جا سکتی ہے b کے برابر ہے لہذا اس طرح کے میڈیا ایک بار پھر لکیری ہیں۔ میڈیا اور ایک مساوات mu h کے برابر ہے اب ہم فیرو میگنیٹک میٹریلز کی ایک اور بہت اہم کلاس کی طرف آتے ہیں اب اس معاملے میں بھی بالکل اسی طرح جیسے پیرا میگنیٹک ایٹم ہوتے ہیں اور اندرونی مقناطیسی ڈوپول لمحہ بنیادی طور پر الیکٹران کے اسپن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ایٹم بنیادی پہلو ہے جو مقناطیسی ڈوپول لمحے کے لیے ذمہ دار ہے اب ایسے مواد میں ملحقہ ڈوپولز کے درمیان تعامل بہت مضبوط ہے اور اس تعامل کا ایک نام ہے جسے تبادلہ تعامل کہا جاتا ہے جس کی وضاحت کوانٹم میکانکس کے ذریعے ہوتی ہے لہذا یہ تعامل ایک طرف جاتا ہے۔ ایسی صورت حال جہاں کم سے کم توانائی جب پڑوسی لمحات ایک دوسرے کے م
توازی ہوں
تو اس تبادلے کے تعامل کا مطلب یہ ہے کہ انفرادی ڈوپول لمحات کے مقناطیسی ڈوپول لمحات سبھی ایک دوسرے کے م
توازی سیدھ میں آتے ہیں سب ایک دوسرے کے م
توازی سیدھ میں آتے ہیں اور اس لئے اس کے لئے ایک مضبوط رجحان ہے کہ اس تبادلے کے تعامل کو ملحقہ مقناطیسی لمحات کو ایک ہی سمت میں سیدھ میں لایا جائے لیکن بنیادی طور پر کیا ہوتا ہے جب مواد کل
توانائی کو کم سے کم کرنے کی کوشش کرتا ہے مواد کو بڑی تعداد میں خطوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جسے مقناطیسی ڈومینز کہا جاتا ہے مواد کو خطوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جسے ڈومین کہتے ہیں ہر ایک خود بخود ایک اعلی درجے پر مقناطیسی ہوتا ہے لہذا مواد ڈومینز کی ایک بڑی تعداد میں تقسیم ہو جاتا ہے جس میں ہر ڈومین اصل میں ہوتا ہے۔ پڑوسی کے ہمسایہ مقناطیسی لمحات کی بہت مضبوط سیدھ اور اس لئے وہ انتہائی مقناطیسی ہے لہذا اگر آپ اس طرح کا مواد لیں
تو آپ اسے بڑی تعداد میں تہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں بڑی تعداد میں خطوں میں سے ہر ایک کا اپنا اپنا ہے یہ اس مقناطیسی کی طرح مقناطیسی ہو سکتا ہے۔ اس طرح یہ اس طرح یہ اس طرح یہ سب انفرادی کرتے ہیں۔ ایک ڈومین میں مینز کی ایک بڑی تعداد ہوتی ہے لہذا ہر ڈومین ڈومین کا حجم عام طور پر 10 سے مائنس 8 سے 10 سے مائنس 12 میٹر مکعب ہوتا ہے جو کہ ہر ڈومین کا حجم تقریباً ہوتا ہے
تو کیا ہوتا ہے جب آپ کے پاس ایک ٹکڑا ہوتا ہے اس طرح اس ٹکڑے میں ڈومینز کی ایک بڑی تعداد ہے مقناطیسی ڈومین ہر ایک مقناطیسی ڈومین کے اندر بڑی تعداد میں ایٹم ہیں جن کے مقناطیسی لمحات ایک دوسرے کے حوالے سے منسلک ہیں لہذا یہ ایک بہت مضبوط مقناطیسی میڈیم ہے یہاں یہ بہت مضبوط مقناطیسی میڈیم ہے۔ یہاں بہت مضبوط میگنیٹائزڈ میڈیم ہے اور اسی طرح ڈومین دراصل خود کو ایڈجسٹ کرتے ہیں تاکہ سسٹم کی کل

توانائی کو کم سے کم کیا جا سکے اور اس عمل میں آپ کو ایسا مواد ملتا ہے جو کوئی بیرونی مقناطیسی اثرات نہیں دکھاتا ہے کیونکہ میگنیٹائزیشن اگر آپ ان کو شامل کرتے ہیں
تو تمام تقریباً صفر پر منسوخ ہو جاتے ہیں اس لیے اس میڈیم کی کوئی مقناطیسیت نہیں ہوتی اس لیے جب آپ کوئی ایسا میڈیم بناتا ہے اور اسے بھٹی ایک بھٹی کے مختلف سم f سے باہر لے جاتا ہے مثلاً لوہا نکالا جاتا ہے۔
توں میں متعدد ڈومینز ہوں گے جو سٹرک کو کم سے کم کرتا ہے جو نظام کی کل مقناطیسی
توانائی کو کم کرتا ہے اور وہاں بڑی تعداد میں ڈوپولز ہوتے ہیں ہر ڈوپول کا مقناطیسی لمحہ کسی نہ کسی سمت پر مبنی ہوتا ہے لہذا ڈومین کا سائز ڈومینز کی تعداد کے برابر ہوتا ہے۔ ڈومینز وغیرہ کی شکل کا تعین مائنسائزیشن کے عمل سے ہوتا ہے اور ڈومین وغیرہ کی یہ تعداد اس وقت تک ہوتی رہے گی جب تک کہ
توانائی کم نہ ہو جائے لہذا اگر آپ کے پاس فیرو میگنیٹک مواد کا ایک بڑا ٹکڑا ہے
تو آپ کے پاس بہت سے ڈومینز ہوں گے فیرو میگنیٹک میڈیا کے بڑے ٹکڑوں میں بہت سے ڈومین چھوٹے ہوتے ہیں ۔ ٹکڑے ایک ڈومین ہوسکتے ہیں لہذا بنیادی طور پر یہ مقناطیسی فیلڈ انرجی اور انرجی کے درمیان ایک کھیل ہے جو دو مختلف قسم کے ڈومینز کے دو مختلف اورینٹیشن ڈومینز کے درمیان انٹرفیس پر ہوتا ہے اور تمام کل
توانائی کم سے کم ہوجاتی ہے اور اس عمل میں ڈومینز ایک دوسرے سے منسلک ہوجاتے ہیں۔ بے ترتیب سم
مادّہ جو بہت اہم ہے c توں میں آپ کو خالص مقناطیسیت نہیں ملتی ہے لہذا یہ ایک عام فیرو میگنیٹی ہے فیرو میگنیٹک میٹریل کے اس طبقے سے وہ ٹھیک ہے ایسا ہوتا ہے کہ صرف ایسے عناصر ہیں جو صرف فیرو میگنیٹک عناصر دکھاتے ہیں صرف فیرو میگنیٹک عناصر ہیں آئرن کوبالٹ نکل گیڈولینیم اور ڈیسپروسیم یہ صرف پانچ عناصر ہیں جو فیرو میگنیٹک اور اس کی نمائش کرتے ہیں ۔ اس رویے کی وضاحت کے لیے کوانٹم میکینکس کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے ہم یہاں اس کورس میں اس پر بات نہیں کریں گے لیکن ان مادوں کے فیرو میگنیٹک رویے کی وضاحت کے لیے کوانٹم میکینکس کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ مواد فیرو میگنیٹک ہوتے ہیں اور ایک درجہ حرارت ہوتا ہے جسے کیورنگ ٹمپریچر کہا جاتا ہے جو اس مواد پیرا میگنیٹک بن جاتا ہے اور اس طرح اگر آپ کے پاس لوہے کا ایک ٹکڑا ہے جو tc موجودہ درجہ حرارت tc سے زیادہ ہوتا ہے۔ سے زیادہ بڑھاتے ہیں جو اس مواد کا علاج کرنے والا tc مقناطیسی ہے جو مقناطیسی اثرات کو ظاہر کرتا ہے اگر آپ ٹکڑے کا درجہ حرارت درجہ حرارت ہے
تو یہ اپنی فیرو میگنیٹزم کھو دیتا ہے اور پیرا میگنیٹک بن جاتا ہے
تقریباً دس چالیس ہے۔ کوبالٹ ٹی سی کے لیے تین کیلون تقریباً چودہ سو ڈگری کیلون ہے اس لیے مختلف tc تو لوہے کے لیے مثال کے طور پر عناصر کا مختلف آہ درجہ حرارت ہوتا ہے لہٰذا فیرو میگنیٹک مواد میں یہ ایک بہت اہم درجہ حرارت ہے کہ اگر آپ کسی وقت اس مواد کا درجہ کے بارے میں پیرا میگنیٹک بن جاتا ہے اور درجہ حرارت کو tc سے کم مواد tc سے زیادہ بڑھا کر اسے واپس نیچے لے آئیں۔ tc حرارت hysteresis کم کرتے ہی مختلف ہو جاتا ہے اس لیے اس مواد میں میگنیٹائزیشن کی ایک بہت اہم اور بہت دلچسپ خصوصیت ہے اس لیے اسے مسئلہ لیتا ہوں تاکہ میں ایک ٹورائڈ لیں ہم نے ah کہا جاتا ہے اب اس کی وضاحت کرنے کے لیے میں مندرجہ ذیل loop hysteresis سے پہلے فیرو میگنیٹک مواد اور میں نے اسے ایک کنڈلی کے ساتھ سمیٹ لیا ہے جیسے سولینائیڈ کی r ٹورائڈ پر بحث کی ہے ٹورائڈ آدھے رداس تاروں کے ساتھ پورے فریم کے ارد گرد جڑی ہوئی تاریں یہاں سے اندر جاتی ہیں یہاں سے کرنٹ نکلتا ہے اس لیے کرنٹ بہتا ہے۔ ان تمام تاروں

کے ذریعے ٹھیک ہے
اور پھر میں نے اس ece تو میں لوہے کے ایک ٹکڑے سے شروع کرتا ہوں جو کہ بھٹی سے تازہ ہے میرے پاس اس لوہے کے پائی کا ٹورائڈ ہے
کا انحصار ہے b اور h لوہے کے ٹکڑے کے گرد ایک کنڈلی ڈالی اور ایک کرنٹ پاس کیا اب میں جو پلاٹ کرنا چاہتا ہوں وہ
کیسے طے کروں گا h تو فرض کریں کہ میں اس پر واپس آؤں گا
تو میں کیا کروں میں اس کنڈلی سے کرنٹ گزرتا ہوں جب میں مقناطیسی فیلڈ کے موجودہ سیٹوں سے کرنٹ پاس کرتا ہوں اور وہ مقناطیسی فیلڈ فیرو
میگنیٹک مواد کے ٹکڑے کو مقناطیسی بناتا ہے اور ہم جانتے ہیں کہ فیرو میگنیٹک میٹریل ایک بار جب کسی مادے کو مقناطیسی بناتا ہے
تو وہ اپنا مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے کیونکہ ایک یکساں طور پر مقناطیسی ٹکڑا سطحی کرنٹ کے مترادف ہے اور وہ سطح کا پابند کرنٹ اپنا
پر پلاٹ کرنا تھا پیرامیگنیٹک اور ڈائی میگنیٹک مواد کے h مقناطیسی میدان بناتا ہے لہذا میں فرض کرتا ہوں کہ میں مقناطیسی میدان کے انحصار کو
سے متعلق ہے انہیں لکیری میڈیا کہا جاتا ہے۔ h لکیری طور پر b لیے
تو اب جو ہوا وہ ہوتا ہے کیا میں اس مقام سے شروع کرتا ہوں جہاں اس مواد کے اندر اس کا کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہے اور نہ ہی کوئی
کنارے کا میدان ہے اب میں کرنٹ گزرنے لگا ہوں اب یاد ہے ہمارے پاس ایک ایمپیئر لاک ہے
تو میں مان لیتا ہوں کہ اس تھائرائڈ کی موٹائی رداس کے مقابلے میں بہت چھوٹی ہے
فیلڈ ہے اور اگر منسلک ہو h h کے برابر ہے اور بند h dot tl i free تو ایمپیئر کا قانون کیا ہے انٹیگرل
ہے جو دراصل تار سے گزرنے والا کنڈکشن کرنٹ ہے لہذا اگر میں اس طرح کا لوپ لوں ah تو آزاد کرنٹ ہے منسلک یہ وہ کرنٹ ہے جو
ہو جائے h کا رداس لیتا ہوں اور ہم آہنگی کی وجہ سے r تو یاد رکھیں کہ ہم نے یہ مسئلہ پہلے ایک پرانے لیکچر میں کیا ہے میں تقریباً کیپٹل
اس سمت میں اس دائرے کی سمت کی سمت میں ہے لہذا میں اسے فوری h گا۔ تمام پوائنٹس پر ایک جیسا اور جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ
ہے اور کرنٹ nt میں حاصل کرتا ہوں اگر موڑ کی کل تعداد کے برابر ہے موڑ کی تعداد pi r کو دو h طور پر ضم کر سکتا ہوں اور میں
فیلڈ اصل میں h لہذا i موڑ ہیں ہر ایک موڑ جو کرنٹ لے جاتا ہے n ہے کل کرنٹ جو اس لوپ ایمپیریئن لوپ سے بند ہے کیا وہاں i پاسنگ
فیلڈ کو تبدیل کرتا h فیلڈ کو تبدیل کریں۔ اور جیسے ہی میں اپنی h کو تبدیل کروں اندر i میں ہے تاکہ میں اپنے کرنٹ pi r i سے دو nt
کے مقابلے میں پلاٹ کرتا ہوں b فیلڈ کو تبدیل کرتا ہوں اور میں b ہوں میں
نہیں ہوتا تھا اور میں اپنے کرنٹ کو بڑھانا شروع کرتا ہوں b تو میں یہاں سے شروع کرتا ہوں جب شروع میں کوئی کرنٹ نہیں ہوتا تھا وہاں
کو بڑھانے سے مثبت سمت میں اضافہ ہونا شروع ہو جاتا ہے اور مجھے معلوم ہوتا ہے کہ h جیسے ہی میں شروع کرتا ہوں میرے موجودہ
بڑھائیں لیکن لکیری طور hb پر جاتا ہوں تاکہ آپ b کہتا ہوں اور کسی نقطہ a بھی بڑھتا ہے اور سیر ہو جاتا ہے لہذا میں اسے b مقناطیسی
میں بہت کم اضافہ ہوتا ہے b کی بڑی قدر میں اضافہ کرتے ہیں یہ سیر ہوتا ہے اس کا مطلب ہے کہ h2s پر غیر خطی نہیں اور پھر اگر آپ
ویلیو پوزیشن سے آزاد mu دیکھتے ہیں جسے h بذریعہ b کو بڑھاتے ہیں یہ ایک مقناطیسی وکر ہے اور اس لیے اگر آپ یہاں h کیونکہ آپ
نہیں ہے اس پر منحصر ہے۔ جس قدر
تناسب سے مختلف ہے یہاں سے مختلف ہے کیونکہ یہ سیدھی لکیر نہیں ہے ٹھیک ہے h یہاں b تو
سے 0 تک کم کرتا ہوں۔ i تو میں اس طرح جاتا ہوں اب میں کیا کرتا ہوں کہ میں کرنٹ کو
کال کرتا ہوں لہذا جب c تو کیا ہوتا ہے یہ مواد اپنے راستے کو پیچھے نہیں ہٹاتا ہے لیکن یہاں ایک نقطہ پر آتا ہے اور جانے دیتا ہے۔ میں اس کو
میں اپنا کرنٹ کم کرتا ہوں
اس پوائنٹ پر میں اس وکر کو پیچھے نہیں ہٹاتا ہوں لیکن میں ایک اور منحنی خطوط کو واپس لیتا ہوں z تو میں اسی پوائنٹ پر واپس نہیں آتا ہوں
ہے جس کا مطلب ہے کہ تار سے کوئی کرنٹ نہیں گزرتا ہے۔ لیکن مواد مقناطیسی کو ظاہر کرتا ہے کہ ایک مقناطیسی فیلڈ h 0 لہذا اس نقطہ پر
ہے اور وہ مقناطیسی فیلڈ مواد کی مقناطیسیت کی وجہ سے ہے اور جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ جب آپ بیرونی مقناطیسی فیلڈ کو ہٹاتے
فیلڈ کو ہٹاتے ہیں h ہیں جب آپ
تو مواد میں اب بھی مقناطیسی ہے لہذا یہ ہے ایک مستقل میگنیٹائزیشن آپ کر سکتے ہیں اگر آپ کے پاس فیرو میگنیٹک میٹریل ہے
تو بھی ایک مقناطیسی فیلڈ لگائیں اور مقناطیسی فیلڈ کو ہٹا دیں شروع میں یہ مقناطیسی نہیں تھا لیکن مقناطیسی فیلڈ کو لگانے اور مقناطیسی فیلڈ کو
ہٹانے کے بعد مواد مقناطیسی ہو جاتا ہے لہذا وہاں ایک مستقل میگنیٹائزیشن جو بقایا میگنیٹائزیشن ہے
کو گھٹا کر منفی h فیلڈ نہیں ہے اور اگر آپ h فیلڈ ہے لیکن کوئی ab تو کیا ہوتا ہے اس مقام پر ایک میگنیٹائزیشن ابھی بھی ہے وہاں اب بھی
یعنی کرنٹ کو الٹی سمت میں منتقل کریں کرنٹ اس طرح کے راستے کی طرح چلتا ہے اور دوسری طرف یہ سیر ہو جاتا ہے ues ویلی
ہے اور پھر اگر میں گھٹنے والے کنارے کو بڑھانا شروع کروں e کہتا ہوں اور یہ d تو میں اسے
تو وکر اس کے بعد آتا ہے۔ یہ حصہ اور پھر یہ اس طرح آتا ہے اور واپس چلا جاتا ہے اس لیے اسے ہسٹریسس لوپ کہا جاتا ہے اس کا مطلب یہ
ہے کہ ہی فیلڈ اور ایکس فیلڈ فیز ہی میں نہیں ہیں اس میں ایچ فیلڈ کی کمی ہے اور یہ نام ہسٹریسیس یونانی لفظ سے آیا ہے جس کا مطلب ہے
بڑھتا جائے گا یہ سیر b فیلڈ بڑھتا ہے h پیچھے رہنے کے لیے پیچھے رہ جانا اور جیسا کہ آپ یہاں اس فیلڈ کو دیکھ سکتے ہیں جیسے جیسے
فیلڈ کم ہوتا ہے لیکن اسی انداز میں نہیں جب یہ ہوتا ہے۔ اس کو بڑھا رہا تھا پھر b فیلڈ کو کم کرنا شروع کر دینا چاہیے h ہو جاتا ہے پھر مجھے
کو کچھ hp فیلڈ ہے اور جیسے ہی آپ b صفر ہے لیکن ایک محدود h یہ بن جاتا ہے یہ اس نقطہ پر عمودی محور سے ٹکراتا ہے اس نقطہ پر
محدود ہے اور پھر یہ دوسری طرف سیر ہوتا ہے اور واپس آتا ہے x بن جاتا ہے صفر لیکن b یہ d قدر یہاں کم کرتے ہیں
اور دوسرا c تو اسے ہسٹریسس لوپ کہا جاتا ہے اور یہ فیرو میگنیٹک مواد کی بہت اہم خاصیت ہے اس لیے یہاں دو اہم نکات ہیں ایک یہ پوائنٹ
یہ پوائنٹ d
پر دیکھیں کیا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ آپ کوائل سے کرنٹ ہٹانے کے بعد بھی ہے یعنی اگر آپ کنڈلی کو c کیا ہے پوائنٹ c تو وہ پوائنٹ
ہٹاتے ہیں
کو باقیات کے طور پر کہا جاتا ہے تاکہ آپ یہاں c محدود ہے اس لیے اس نقطہ b سے گزرنے والا کوئی کرنٹ نہیں ہے صفر ہے لیکن h تو
سے کم کرتا ہوں b فیلڈ کو h دیکھ سکتے ہیں۔ جب میں
فیلڈ کو کم h محدود ہے اور پھر جب آپ b صفر ہے لیکن h کو مارتے ہیں جس پر c کم ہو جاتا ہے اور ہم ایک نقطہ b تو مقناطیسی فیلڈ
کرتے ہیں
اور c پر صفر ہو جاتا ہے اور ہسٹریسیس لوپ ہو جاتا ہے۔ اس طرح مکمل ہوا اب اس لوپ میں دو اہم نکات ہیں ایک یہ نقطہ d اس نقطہ b تو
ایک یہ نقطہ d
کیا ہے جسے باقیات کہتے ہیں c وہ نقطہ c تو میں لکھوں کہ یہ نقطہ
یعنی جیسا کہ آپ educed to zero ہے۔ h r کی قدر ہے جب b ہے جس کا حوالہ دیا جاتا ہے۔ باقیات کے طور پر یہ c تو یہ وہ نقطہ
کو کم کرتا ہوں h یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ جب میں یہاں سے
سے ٹکراتا ہے c تو لوپ اس سمت میں لوپ کی پیروی نہیں کرتا ہے یہ واپس آتا ہے اور اس نقطہ
ہے اور اسے غلبہ کہا جاتا ہے۔ اور اسے عام طور پر اس مقدار سے ظاہر کیا جاتا ہے b ہے لیکن ایک محدود h میں صفر c تو اس نقطہ br

ہے جو باقیات ہیں اور یہ ایک بہت اہم نقطہ ہے جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں یہاں تک کہ جب میں نے لوپ میں کرنٹ کو روک دیا br یہ وہ ہے تب بھی ٹورائڈ کے اندر ایک مقناطیسی میدان موجود ہے۔ یہاں اور یہ فیرو میگنیٹک میٹریل پیرا میگنیٹک میٹریلز کی ایک خصوصیت ہے جیسے ہی آپ کرنٹ کو صفر پر کم کرتے ہیں

تو میگنیٹائزیشن غائب ہو جاتی ہے اور مقناطیسی فیلڈ غائب ہو جاتا ہے یہاں ایک مقناطیسی فیلڈ اب بھی فیرو میگنیٹک میٹریل کے ساتھ موجود ہے جب کو منفی سمت میں بڑھاتے ہیں h کہ آپ منفی میں مزید کمی کرتے ہیں۔ سمت جب آپ

ہوگا اور یہ نقطہ پھر یہاں ایک بہت اہم نقطہ ہے جسے کہا جاتا ہے اس قدر کو جبر کی فیلڈ کہا جاتا ہے لہذا یہ ریو d تو ہمارے پاس ایک نقطہ کے طور پر دکھایا گیا ہے یہ فیلڈ hc سے صفر تک ڈرائیو کرنے کے لیے اس کو b کی ضرورت ہے h فیلڈ ریورس فیلڈ rse کی قدر ہے ۔ صفر b کی قدر ہے بنانے کے لیے درکار ہے h مربع فیلڈ cos صفر ہے اور h محدود ہے b ہے جہاں فیلڈ c ہے لہذا باقیات یہ پوائنٹ کے طور پر

ہے b تو یہ فیرو میگنیٹک مواد کی دو بہت اہم خصوصیات ہیں لہذا اگر آپ کے پاس یہ

میں بھی ہے tesla میں ہے یہ tesla کی جہتیں ایک جیسی ہیں یہ b اور u naught h لکھتا ہوں اور mu naught h تو میں یہاں لہذا کچھ مخصوص یہاں نمبرز ہیں

mu naught تو یہ ایک 1.0 ہے یہ 0.5 ہے 5 10 15 وغیرہ اور یہ 10 4 میں ہے۔ لہذا اگر آپ کے پاس دس گنا دس سے مائنس فور ٹیسلا ہے h

فیلڈ کا تقریباً ایک ٹیسلا پیدا کریں گے اور جیسا کہ میں دکھاؤں گا۔ ایک مثال کے ذریعے اس کا مطلب مقناطیسی مواد سے پیدا ہونے والے b تو آپ بہت مضبوط فیلڈز ہیں لہذا میں ایک مثال دیکھتا ہوں

برابر ہے h تو یہ ٹورائڈ رداس ہے لہذا میں پانچ سینٹی میٹر کا رداس اور سو موڑ کی تعداد فرض کرتا ہوں تاکہ ہم نے دیکھا کہ nti by two میں 5 pi 10 برابر ہے 100 گنا 0.3 بائی 2 ee amperes h کا کرنٹ پاس کرتے ہیں۔ thr اور اگر آپ کہتے ہیں کہ نقطہ pi r سے مائنس 2 جو کہ تقریباً 100 ایمپیئر فی میٹر ہے

تو یہ 100 ایمپیئر فی میٹر ہے اور فرض کریں کہ کوائل ہے

تو یہاں ایک کنڈلی ہے

تو میں اب پہلے کوائل کھینچتا ہوں۔ یاد رکھیں جب ہم ٹورائیڈ پر بات کر رہے تھے

تو ہم نے یہاں کسی بھی میڈیم کی موجودگی کا اندازہ نہیں لگایا تھا

تو مجھے بتائیں کہ اگر ایئر کور کے لیے ہوا موجود ہے

کو ہوا دیں گے b تو اس کا مطلب ہے کہ اگر یہاں کوئی مواد نہیں ہے لیکن صرف اسی

تو کوئی چیز نہیں ہوگی چار پائی دس سے مائنس سات میں سو کے برابر جو کہ چار پائی دس سے مائنس فائیو ٹیسلا کے برابر ہے

تو اگر وہ کور ہوا سے بنے ہوتے جس کا مطلب ہے کہ وہاں کوئی مواد نہیں ہے

تو آپ کو اب فیلڈ مل جاتی جو اس کے بارے میں ہے۔ تقریباً ایک بارہ ہے لہذا اس کا ایک پوائنٹ دو دس سے مائنس چار جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ اس فیرو میگنیٹک مواد کے مقابلے میں یہ ایک ٹیسلا پیدا کرتا ہے اب مجھے آئرن کور کے ساتھ آئرن کور کے ساتھ حساب کرنے دیں اگر میں کا mu اب بھی سو ایم پی ایس فی میٹر ہے اب دیکھیں یہاں مجھے h پوائنٹ تھری ایمپیئر ایچ فیلڈ کے اسی کرنٹ سے گزرتا ہوں۔ اسی طرح جیسا کہ ہم نے mu بہت اچھی طرح سے بیان نہیں کیا گیا ہے کیونکہ mu اندازہ ہونا ضروری ہے اب اس ہسٹریسیس میں ایک مسئلہ یہ ہے کہ کی قدر اس بات پر منحصر ہے کہ آپ اس منحنی mu کے h اوقات mu برابر ہے b کا تناسب ہے کیونکہ ہم نے لکھا تھا h اور b دیکھا ہے کو بہت احتیاط سے استعمال mu h کے برابر ہے b خطوط پر کہاں ہیں لہذا اس طرح کے مواد کو غیر لکیری مواد کہا جاتا ہے وہاں یہ تعلق b ہے جس کا مطلب ہے h 0 محدود ہے اور b اچھی طرح سے بیان نہیں کیا گیا ہے مثال کے طور پر اس میں نقطہ mu کرنا ہوگا کیونکہ محدود ہے h ہے b 0 تناسب لامحدود ہے h اس نقطہ پر

کی بنیاد پر کوئی بھی صوابدیدی قدر ہو سکتی mu یہاں لامحدود سے 0 تک جاتا ہے لہذا آپ دیکھتے ہیں کہ mu ہے لہذا h 0 بذریعہ b تو کی قدر رکھنے کے لیے محتاط رہنا ہوگا لیکن آپ حقیقت میں یہ کر سکتے ہیں کہ آپ اپنے mu 1 ہے۔ جہاں آپ اس طرح کے مواد میں ہیں وہاں کی وضاحت کر سکتے ہیں mu آپ کو آپریشن کے کسی مقام پر رکھ سکتے ہیں اور ایک

برابر mu h جس کو میں پیدا کروں گا معذرت b ہو سکتا ہے پھر i تو اگر اس مواد کے لیے میری نسبتا پارگمیتا عام طور پر تقریباً دس ہزار جو کہ چار پائی دس کے برابر ہے مائنس سات میں دس کے لیے طاقت چار انچ سو جو تقریباً to mu naught mur into h جو برابر ہے۔ ایک پوائنٹ دو ٹیسلا ہے

تو پوائنٹ تین ایمپیئر کا وہی کرنٹ ایک پوائنٹ تھری ایمپیئر کا کرنٹ پیدا کر رہا تھا۔ ایک پوائنٹ دو دس سے مائنس فور ٹیسلا کا مقناطیسی فیلڈ ایئر کور کے ساتھ ایک ہی کرنٹ اب فیرو میگنیٹک مواد کے ساتھ 1.2 ٹیسلا کا مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے لہذا فیرو میگنیٹک مواد کی موجودگی میں میڈیم کی میگنیٹائزیشن کی وجہ سے میگنیٹائزیشن انتہائی مضبوط ہے کہ میگنیٹائزیشن لیڈز فیرو میگنیٹک مواد کی موجودگی میں ہمارے پاس ایک بہت ہی مضبوط مقناطیسی فیلڈز ہیں اب فرض کریں کہ میرے پاس ایک ایئر کور تھا اور میں وہی فیلڈ تیار کرنا چاہتا ہوں جو ایئر کور کے ساتھ آئن کور صفر جو ایک پوائنٹ دو بائی چار پائی h is equal to air co b by mu پیدا کرنے کے لیے ہے یاد رکھیں کہ b کے ساتھ ایک ہی دس کے مائنس سات کے برابر ہے اور اس کا نائنٹی بائی دو پائی آر کے برابر ہونا چاہیے لہذا موجودہ درکار میں اس مساوات سے حساب لگا سکتا ایک پوائنٹ دو بائی چار بائی دس سے مائنس سات تک اور یہ نکلتا ہے تین ہزار ایمپیئرز ایک بہت بڑا pi r by nt in برابر ہے دو i ہوں کرنٹ لازمی طور پر ہوا کے کور کے ساتھ ایک ہی مقناطیسی میدان پیدا کرنے کے لیے درکار ہوتا ہے لہذا فیرو میگنیٹک مواد کا استعمال ہمیں انتہائی مضبوط بنانے میں مدد دے سکتا ہے۔ مقناطیسی میدان یہاں تک کہ بہت چھوٹی کرنٹوں کے ساتھ بھی

تو یہ کیسے ہو رہا ہے یہ ہو رہا ہے کیونکہ فیرو میگنیٹک مواد مقناطیسی ہو جاتے ہیں اور وہ میگنیٹائزیشن بہت مضبوط ہوتے ہیں ایک بہت مضبوط ایٹم کرنٹ یا میگنیٹائزڈ باؤنڈ کرنٹ اس میڈیم میں اور وہ بانڈ کرنٹ بہت زیادہ پیدا کرتے ہیں ۔ مضبوط مقناطیسی فیلڈز اور بہت کم کرنٹ کے باوجود انتہائی مضبوط مقناطیسی فیلڈز حاصل کرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں لہذا یہ فیرو میگنیٹک میٹریلز کا ایک بہت اہم پہلو ہے اور اس لیے فیرو میگنیٹک میٹریل بہت سی جگہوں پر استعمال ہوتے ہیں جہاں بھی ہمیں بہت مضبوط مقناطیسی فیلڈز کی ضرورت ہوتی ہے جیسے کہ ٹرانسفارمرز یا معاملات اس لیے ese اس طرح کے ۔ لاؤڈ سپیکر یا برقی مقناطیس اور اسی طرح ہمیں مقناطیسی بہت مضبوط زاویہ فیلڈز کی ضرورت ہے مجھے صرف دو قسم کے فیرو میگنیٹک مواد کے درمیان فرق کرنا چاہیے تاکہ آپ کے پاس دو قسم کے ہسٹریسس لوپ ہوں بنیادی طور پر ایک جہاں بمقابلہ دوسری ایک تصویر h ہسٹریسس لوپ اس طرح جاتا ہے

تو ان دونوں میں فرق ہے جیسا کہ آپ یہاں سوال دیکھ سکتے ہیں یہاں کی فیلڈ اس کے لیے درکار مربوط فیلڈ کے مقابلے میں بہت بڑی ہے یہ سخت فیرو میگنیٹک میٹریل کہلاتے ہیں یہ نرم فیرو میگنیٹک میٹریل کہلاتے ہیں اس لیے ان میں مختلف قسم کے ایپلی کیشنز ہوتے ہیں جہاں بھی آپ مستقل میگنےٹ چاہتے ہیں مجھے گرم تھرمامیٹر میٹریل کا انتخاب کرنا چاہیے کیونکہ اس طرح کے مواد میں ہم اہنگ فیلڈ ہوتی ہے۔ بڑے کا مطلب یہ ہے کہ مواد کو ڈی میگنیٹائز کرنے کے لیے درکار فیلڈ بہت زیادہ ہے اور اس لیے ان مستقل میگنےٹس میں ماحولیاتی اثرات بہت کم ہوتے ہیں وہ

کمرے کے درجہ حرارت پر طویل عرصے تک اپنی مقناطیسیت کو برقرار رکھ سکتے ہیں مقناطیسی مواد کا یہ سافٹ ویئر ٹرانسفارمرز یا لاؤڈ اسپیکر جیسی چیزوں میں استعمال ہوتا ہے۔ لہذا جہاں آپ چاہتے ہیں کہ مواد اپنی مقناطیسیت سے محروم ہوجائے اُن جیسے ہی آپ بیرونی مقناطیسی خارجی کرنٹ کو ہٹاتے ہیں اور یہ سافٹ ویئر مقناطیسی مواد ہیں اس لیے دونوں طرح کے مقناطیسی مواد ٹھیک موجود ہیں لہٰذا تین قسم کے بنیادی مواد ڈائی میگنیٹک پیرا میگنیٹک اور فیرو میگنیٹک میٹریلز ہیں اور یہ مواد بہت مضبوط مقناطیسی خصوصیات کے حامل ہیں فیرو میگنیٹک میٹریلز بہت مضبوط ہیں۔ مقناطیسی خصوصیات ڈائی میگنیٹک میں منفی حساسیت ہوتی ہے لیکن بہت چھوٹے پیرا میگنیٹک میں مثبت حساسیت ہوتی ہے جو بہت چھوٹی ہوتی ہے لیکن مثبت اور فیرو میگنیٹک مواد میں غیر لکیری خصوصیت ہوتی ہے اور ہسٹریسس لوپس ایسے فیرو میگنیٹک مواد کے بہت اہم حصے ہوتے ہیں اس لیے بغیر ہم نے مواد پر اپنی بحث ختم کی اور میں کیا کروں اب کرنا چاہتا ہوں مقناطیسیت کے ایک بہت ہی دلچسپ پہلو کو دیکھنا ہے اور وہ ہے زمین کا مقناطیسی میدان اب ہماری زمین مقناطیسی میدان سے وابستہ ہے یعنی ہمارے ارد گرد ایک مقناطیسی میدان جیسا ہے۔ ڈوپول ایک فیلڈ کی طرح ڈوپول کے a ہے جو زمین کے میدان کے ایک حصے کے طور پر موجود ہے۔ اور یہ زمین کا میدان تقریبا ذریعہ تیار کیا جاتا ہے جس کا مطلب ہے جیسے سولینائڈ یا کرنٹ لے جانے والے لوپ کی طرح یہ ایک فیلڈ تیار کرتا ہے اور یہ ڈوپول فیلڈ خود زمین کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے اب لوگ ان مقناطیسی شعبوں کی اصلیت کی تحقیقات کر رہے ہیں اور یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زمین کا مرکز ایک ٹھوس آئرن کور ہے جو بنیادی طور پر لوہے پر مشتمل ہے تقریباً 5700 ڈگری سینٹی گریڈ پر بہت زیادہ دباؤ کی وجہ سے مواد ٹھوس شکل میں ہے اس کے ارد گرد مائع لوہے اور نکل کا خطہ ہے اور یہ پگھلی ہوئی شکل میں پگھلا ہوا ہے۔ اس میں آئرن نکل اور دیگر مواد کی تھوڑی مقدار موجود ہے کیونکہ درجہ حرارت اور دباؤ میں فرق کی وجہ سے ان دھاتی دھاتی ذرات کا بہاؤ بہاؤ ہے یا دھات فلو کے اندر ہی زمین کے سیال کور کے اندر ہے اور یہ کنویکشن کرنٹ اس کی طرف جاتا ہے۔ آئنوں کی حرکت اور یہ دھارے پیدا کرتے ہیں اور یہ دھاریں بنیادی طور پر جنریشن میگنیٹک فیلڈ کی طرف لے جاتی ہیں لہذا یہ موجودہ نظریہ ہے جسے ڈائنمو اثر کہتے ہیں۔ اور وہ سیال جو بنیادی طور پر لوہے کے نکل اور کم مقدار میں دیگر مواد پر مشتمل ہوتا ہے دراصل گردش کر رہا ہوتا ہے اور اس گردش میں یہ کرنٹ پیدا کرتا ہے اور یہ کرنٹ مقناطیسی میدانوں کی طرف لے جاتا ہے اور مقناطیسی میدان تقریباً ویسا ہی ہے جو اب وہاں ڈوپول سے پیدا ہوتا ہے۔ اس مقناطیسی میدان کا ایک بہت ہی دلچسپ پہلو ہے اور وہ مندرجہ ذیل ہے

تو میں مثال کے طور پر کھینچتا ہوں آہ

تو ٹھیک ہے

تو میں یہاں زمین کو کھینچتا ہوں یہ وہ زمین ہے جو ہم سب جانتے ہیں کہ زمین ایک محور کے گرد گھوم رہی ہے جس کی طرف مائل ہے۔ عمودی اس لیے زمین سورج کے گرد ایک ہوائی جہاز میں گردش کر رہی ہے ایک ہوائی جہاز میں سورج کے گرد گردش کر رہی ہے اور گردش کا محور جہاز کے لیے کھڑا نہیں ہے بلکہ تقریباً 23 اور ڈیڑھ ڈگری پر مائل ہے اس لیے اسے کہا جاتا ہے۔ جغرافیائی جغرافیائی شمال اور اسے جغرافیائی جنوب کہا جاتا ہے لہذا خط اس

توا اب اس طرح ہے

تو ایسا ہوتا ہے کہ اگر آپ کمپاس لیتے ہیں

تو ہم نے پہلے ایک کمپاس دیکھا تھا اگر آپ کمپاس لیتے ہیں

تو اس کی سمت نہیں ہوتی جغرافیائی شمال کی سمت یہ قدرے مختلف مقام پر واقع ہے اور اس لیے ہم اس کی تعریف کرتے ہیں جسے مقناطیسی محور کہا جاتا ہے یہ مقناطیسی ہے یہ مقناطیسی شمال ہے اور یہ مقناطیسی جنوب ہے اور یہ زاویہ تقریباً 11.5 ڈگری ہے یہ زاویہ اس محور کے بارے میں ہے گردش کا جھکاؤ ہوائی جہاز کے باہر کھڑے ہونے کے حوالے سے تقریباً 23.5 ڈگری کی طرف ہوتا ہے اور مقناطیسی محور جغرافیائی محور کے حوالے سے تقریباً 11.5 ڈگری سے تھوڑا سا ہے گھر ہوتا ہے لہذا اگر آپ مقناطیسی سوئی لیتے ہیں

تو اسے شمال کی سمت والی مقناطیسی سوئی جغرافیائی شمال کی طرف بالکل اشارہ نہیں کرتا ہے لیکن تھوڑا سا جھکا ہوا ہے جو یہ بھی پایا جاتا ہے کہ شمالی مقناطیسی قطب شمالی مقناطیسی کہلاتا ہے اسے شمالی مقناطیسی کہا جاتا ہے لیکن اس کا مطلب ہے مقناطیسی کمپاس کا شمالی قطب سمت کی طرف اشارہ کرتا ہے تاکہ اس کے مطابق ہو۔ ڈوپول مقناطیس کا جنوبی قطب اس لیے اگر میں یہاں ایک ڈوپول مقناطیس کھینچوں تو یہ قطب جنوبی ہوگا اور یہ قطب شمالی میں ہوگا لہذا اگر میں مجھے اجازت دوں یہاں ایک اور شکل کھینچیں میدان کی لکیریں دکھائیں کہ یہ کیسا لگتا ہے

تو میرے پاس زمین ہے اور ام جغرافیائی ہے یہ جغرافیائی نہیں ہے مقناطیسی نہیں جنوبی جغرافیائی جنوبی مقناطیسی ہے

تو مساوی مقناطیس کچھ اس طرح لگتا ہے یہ جنوب ہے یہ ہے شمال کی طرف اگر میں فیلڈ لائنیں کھینچتا ہوں

تو آپ کے پاس کچھ اس طرح ہے کہ یہ تقریباً تقریباً ڈوپولر ہے لہذا فیلڈ بالکل اس طرح نہیں ہے جیسے ڈوپولر یہ تقریباً ڈوپولر ہے

تو فرض کریں کہ آپ کسی وقت مقناطیس کو کمپاس کی سوئی لیں جو آپ دیکھتے ہیں کیا یہ تھوڑا سا مختلف سمت کی طرف اشارہ کرتا ہے لہذا میں یہاں ایک مظاہرے کے ذریعے آپ کو دکھاتا ہوں

تو مجھے پنسلوں کا ایک جوڑا لینے دو

تو یہ سرخ پنسل شمالی جغرافیائی شمال کی طرف اشارہ کرتی ہے اور سیاہ پنسل جغرافیائی مشرق کی طرف اشارہ کر رہی ہے یہ سرخ پنسل اشارہ کر رہی ہے جغرافیائی شمال کی طرف اور سیاہ پنسل پیدا ہوتی ہے جو جغرافیائی جنوب مشرق کی طرف اشارہ کرتی ہے لہذا اگر آپ یہاں مقناطیسی سوئی لیتے ہیں

تو اگر آپ مقناطیسی سوئی لیتے ہیں

اگر مقناطیسی سوئی کسی بھی سمت گھومنے کے لئے آزاد تھی s تو یہ اس طرح اشارہ کرے گا

تو یہ اس طرح اشارہ کرے گی کہ یہ جغرافیائی شمال کی طرف اشارہ نہیں کر رہی ہے اور نہ ہی افقی جہاز میں یہ اس طرح اشارہ کر رہی ہے

تو مجھے دہرانے دیں یہ جغرافیائی شمال شمال شمال کی سمت ہے یہاں یہ مشرق کی سمت ہے اور اگر میں مقناطیسی کمپاس لیتا ہوں اور اسے کسی بھی ہوائی جہاز میں آزادانہ طور پر گھومنے دیتا ہوں جو مجھے لگتا ہے کہ یہ افقی جہاز کی لکیر نہیں ہے بلکہ یہ تھوڑا سا نیچے کی طرف اشارہ کرتا ہے اور اس سمت میں ہے لہذا اب میں دو زاویوں کی وضاحت کرتا ہوں۔ اس ویکٹر اور افقی جہاز کے درمیان زاویہ جو یہ زاویہ i ہے اسے ڈپ کہتے ہیں اور افقی لکیر اور جغرافیائی شمال کے درمیان زاویہ کو زوال کہا جاتا ہے لہذا میں یہاں دوبارہ یاد کرتا ہوں تاکہ اگر اگر یہ مقناطیسی میدان ہے جس سمت میں میں افقی جہاز تک جاتا ہوں مجھے ڈپ ملتا ہے اور میں اس زاویہ کو جغرافیائی شمال کی طرف i اگر افقی d ویکٹر کی سمت سے دو زاویے ہیں میں ایک خاص زاویہ کو حرکت دیتا ہوں جو کہ کالے ہے b بڑھاتا ہوں مجھے زوال آتا ہے لہذا یہاں جہاز پر آنے کے لئے ڈپ تاکہ مقناطیسی ویکٹر اور افقی طیارے کے درمیان زاویہ افقی جزو اور جغرافیائی شمال کے درمیان زاویہ کو ڈپ کہتے ہیں زوال کہلاتا ہے لہذا یہ دونوں زاویے کسی بھی مقام پر مقناطیسی میدان کی سمت کی نمائندگی کرتے ہیں۔ لہذا جغرافیائی طور پر مختلف مقامات پر آپ کے پاس ڈپ کی تعریف ہوگی جو مقناطیسی میدان کی سمت اور افقی جہاز کے درمیان یہ زاویہ ہے اور مقناطیسی کمپاس کے افقی جزو اور جغرافیائی شمال کے درمیان زوال ہے لہذا اگر آپ مقناطیسی سوئی کو صرف اجازت دیتے ہیں۔ افقی جہاز میں گھمائیں یہ یہاں اس طرح اشارہ کرے گا اور اس طرح نہیں یہ اس طرح اشارہ کرے گا اور یہ زاویہ دراصل زوال پذیری ہے اور اسے جغرافیائی حالات میں درست کرنا ہوگا کیونکہ مقناطیسی کمپاس کی یہ سمت بالکل جغرافیائی نہیں ہے۔ شمال لیکن یہ ایک مقناطیسی شمال ہے لہذا یہ دونوں زاویے زمین کے میگن کے

نقطہ نظر سے اہم زاویے ہیں ایٹک فیلڈ زوال اور گہرائی ہے لہذا مقناطیسی میدان کے جغرافیائی شمال اور افقی جزو کے درمیان زوال کا زاویہ اور ڈپ یا جھکاؤ افقی طیارہ اور میدان کی سمت کے درمیان زاویہ ہے لہذا یہ دونوں زاویے زمین کے مقناطیسی میدان کے نقطہ نظر سے اہم زاویہ ہیں اور وہ اہم ہیں۔ زمین کے کھیت کے حصے

تو مثال کے طور پر میں آپ کو یہاں کچھ نمبر دیتا ہوں نئی دہلی میں زوال تقریباً ایک ڈگری اور سات منٹ ہے اور جھکاؤ تقریباً 44 ڈگری 37 منٹ ہے اور مثبت مشرق کی طرف رکیں تاکہ ہم زوال اور گہرائی کی میز حاصل کر سکیں۔ زمین پر مختلف مقامات پر ہیں اور یہ دونوں زمین کے مقناطیسی میدان کے بہت اہم حصے ہیں لہذا جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ ہمارے پاس بنیادی طور پر زمین تقریباً ڈوپولر فیلڈ ہے اوریئنٹیشن زمین کی سطح پر کسی بھی مقام پر مقناطیسی میدان نہیں ہے۔ افقی طور پر یہ اس سمت بھی جھکا ہوا ہے جس میں مقناطیسی کمپاس پوائنٹس کا قطب اس لیے اس کا ایک زاویہ ہے اور اس لیے متلاشیوں کو مقناطیسی کمپاس سوئی کی سمت h قطب شمالی بالکل جغرافیائی شمال نہیں ہے درست کرنی ہوتی ہے تاکہ وہ زمین کی سطح پر جہاں بھی ہوں عین مطابق جغرافیائی شمال حاصل کر سکیں اور یہ دونوں زاویے بدل جاتے ہیں جب آپ زمین کی سطح پر پوزیشن تبدیل کرتے ہیں ۔ حقیقت یہ ہے کہ قطب شمالی یا جنوبی کی طرف مقناطیس عمودی طور پر اشارہ کر رہے ہوں گے اور اس لیے یہ زمین کے مقناطیسی میدان کا ایک بہت اہم پہلو ہے، اس لیے میں صرف مختصراً یہ بتا کر لیکچر ختم کرتا ہوں کہ ہم نے میگنیٹوسٹیٹکس میں اب تک جس بات پر بحث کی ہے اس کا آغاز ہم نے بائیو سرور سے کیا ہے۔ قانون جو مجھے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے ذریعہ مقناطیسی میدان فراہم کرتا ہے پھر ہم نے حرکت پذیر چارجز پر مقناطیسی قو

توں پر تبادلہ خیال کیا اور ایک مثال کے طور پر ہم نے ایک پارٹیکل ایکسلریٹر کو دیکھا جسے سائکلوٹرون کہا جاتا ہے پھر ہم نے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر سے پیدا ہونے والے فیلڈ پر بات کی کنڈکٹر اور وہاں سے ایمپیئر کا قانون حاصل کیا جو کہ ایک بہت اہم قانون ہے پھر ہم مقناطیسی مقناطیسی ڈوپول لمحے کی بیرونی فیلڈ پوٹینشل انرجی میں مقناطیسی ڈوپول مومنٹ پر ٹارک پر اور d ڈوپول لمحے کا تصور متعارف کراتے ہیں۔ وہاں سے ہم حرکت پذیر کوائل گیلوانومیٹر وولٹ میٹر ایممیٹر کے حوالے سے ایک مثال پر تبادلہ خیال کریں گے اور پھر ہم نے مختلف مقناطیسی خصوصیات کو دیکھا ڈائی میگنیٹک میٹریلز فیرو میگنیٹک میٹریل اور آخر میں زمین کے مقناطیسی میدان پر ایک چھوٹی سی سادہ گفتگو آپ کا شکریہ

Prutor@IIT