آپ سب کے لیے صبح بخیر ہم مقناطیسی ڈوپولز پر بات کر رہے ہیں اور مجھے یاد کرنے دیں کہ پچھلے لیکچر میں ہم نے مقناطیسی ڈوپول کے
ٹارک اور
توانائی کو دیکھا تھا
کا r لوپ پر غور کر کے مقناطیسی ڈوپول کی تعریف کی تھی۔ رداس AA اور لے جانے والے تار کے i تو ہم نے کرنٹ
گنا ایک ویکٹر ایک ایریا ایریا ویکٹر کے اس صورت میں کرنٹ اس i برابر ہے m تو مقناطیسی لمحہ اس لیے مقناطیسی ڈوپول کا مقناطیسی لمحہ
طرح پھیل رہا ہے لہذا ایریا ویکٹر اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور مقناطیسی ڈوپول لمحہ اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے ہم نے ایک ڈوپول کی
mu naught m by two pi کے برابر ہے b فیلڈ کے ساتھ محور ah وجہ سے مقناطیسی فیلڈ کا بھی حساب لگایا اور ہم نے یہ کیا ہے
اس دوسری قسم سے بہت زیادہ ہے کوائل z کیوب جہاں z گنا
تو ہم ہیں یہ مقناطیسی میدان محور پر اس ڈوپول سے بہت دور ہے اور اس کی سمت بھی وہی ہے جو مقناطیسی ڈوپول لمحے کی ہے اسی طرح ہم
r کیوب x بہت زیادہ کے لئے x کے برابر تھا۔ mu naught m by four pi مائنس b نے ہوائی جہاز میں فیلڈ کا حساب لگایا تھا اور
سمت ہے اور اس لیے ہم ڈوپول سے بہت دور مقناطیسی ڈوپول آہ فیلڈ x سمت ہے یہ z سے بڑا یہ ہے ہمیں فرض کیا جاتا ہے کہ یہ so ah
کیوب اس کے مقناطیسی میدان کے م mu naught m by two pi z محور کے ساتھ
توازی ہے یہ مقناطیسی ڈوپول لمحے کے م
اگر یہ ah کیوب ہے لہذا اگر میں یہاں ایک شکل کھینچوں mu naught m by 4 to x توازی ہے اور ہوائی جہاز میں فیلڈ مائنس
dipole m ہے
کے م b m تو یہ ڈوپول کا محور ہے اور یہ ہے طیارہ ڈوپول پر کھڑا ہے لہذا یہاں مقناطیسی فیلڈ اس طرح ہے یہاں مقناطیسی فیلڈ اس طرح ہے
ہے اور b ah minus m توازی ہے اور یہاں مقناطیسی میدان نیچے کی طرف ہے یہاں مقناطیسی میدان نیچے کی طرف ہے لہذا جہاز میں
سمت کے ساتھ ہے لہذا ہم نے ڈوپول سے بہت دور ایک ڈوپول کے یہ مقناطیسی فیلڈز حاصل کیے تھے اور ساتھ ہی ہم نے ایک b m محور میں
کے برابر ہے۔ ٹارک ایم کراس بی ہے اور b کراس m کی وجہ سے ایک ڈوپول پر ٹارک کا حساب لگایا تھا کیونکہ ٹاؤ b بیرونی مقناطیسی فیلڈ
ڈوپول پر ٹارک کا رجحان ہوتا ہے۔ ڈوپول کو مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ سیدھ میں کریں تاکہ ٹارک مقناطیسی ڈوپول کو مقناطیسی فیلڈ کی سمت کے ساتھ
سیدھ میں کرنے کی کوشش کرتا ہے ہمیں بیرونی فیلڈ میں ڈوپول کی ممکنہ
کے برابر ہے ممکنہ b ڈاٹ m مائنس u توانائی کا بھی حساب لگایا جاتا ہے
توانائی اور ممکنہ
ایک دوسرے کے لیے کھڑے ہوتے ہیں اور بیرونی میدان مقناطیسی میدان کے م b اور m توانائی کا صفر اس وقت فرض کیا جاتا ہے جب
توازی ڈوپول کو سیدھ میں کرتا ہے اور جہاں ممکنہ
ہوتے ہیں۔ م b اور m کے برابر ہوتی ہے جب mb توانائی کم سے کم اور مائنس
توازی ممکنہ
م b اور m ہے اور جب mb توانائی کم از کم ہے جو کہ مائنس
توازی ہیں
تو ممکنہ
ہے لہذا جیسا کہ ڈوپول مخالف م mb توانائی زیادہ سے زیادہ ہے اور یہ جمع
توازی سے م
توازی کی طرف جاتا ہے لہذا اگر مقناطیسی فیلڈ اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور مقناطیسی ڈوپول ہے زیادہ سے زیادہ ممکنہ
توانائی کی طرف اشارہ کرتے ہوئے اور جیسے ہی یہ مڑتی ہے اور اس سمت میں آتی ہے م
توازی مقناطیسی میدان میں ممکنہ
توانائی کم سے کم ہوتی ہے جب ڈوپول مقناطیسی میدان کے ساتھ اورینٹ ہوتا ہے لہذا جب بھی آپ ڈوپول مقناطیسی ڈوپول کے ساتھ بیرونی فیلڈ
ڈوپول پر ٹارک لگانے کا رجحان رکھتا ہے جو مقناطیسی میدان کے ساتھ ڈوپول کو سیدھ میں لاتا ہے ہم نے آخری کلاس کے آخری اور آخر میں ایک
مثال دیکھنا شروع کی جس کی مثال مجھے دوبارہ یاد کرنے دو۔ ایک لوپ کرنٹ لے جانے والا کرنٹ میں مجھے یہ فرض کرنے دیتا ہوں کہ یہ x
محور اندر کی طرف جا رہا ہے آہ مجھے یہ بھی فرض y محور ایسا ہے جیسے یہ y محور ہے اور اس طرح دائیں ہاتھ کا نظام z محور یہ
کرنے دو کہ سمت میں ایک مقناطیسی فیلڈ یکساں مقناطیسی میدان ہے لہذا یہ دیا گیا ہے کہ کوائل کا رداس 5 سینٹی میٹر ہے لوپ کے ذریعے کرنٹ
سمت کے ساتھ مبنی ہے لہذا مجھے کرنٹ لے x پوائنٹ ون ٹیسلا کے برابر ہے اور p ایمپیئر ہے اور مقناطیسی فیلڈ بیرونی مقناطیسی فیلڈ 5
جانے والا ایک لوپ دیا گیا ہے۔ رداس پانچ سینٹی میٹر کا ایک لوپ جس میں پانچ ایمپیئر کا کرنٹ ہوتا ہے اور اسے طاقت کے نقطہ ایک ٹیسلا کے
بیرونی مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے
اور چونکہ لوپ اس سمت میں a برابر ہے اوقات m تو آئیے پہلے اس لوپ کے مقناطیسی لمحے کا حساب لگائیں اس لوپ کے مقناطیسی لمحے
مربع کو pi r کے برابر ہے i سمت کے ساتھ پوائنٹ کرتا ہے لہذا یہ z کرنٹ لے کر جاتا ہے دائیں ہاتھ کے اصول کے ساتھ ایریا ویکٹر کو
کیپ ہے اور جو k 1.25 مربع میں جو کہ 25 10 سے مائنس 4 r میں بدل سکتے ہیں۔ pi کیپ میں اور اس طرح ہم اسے 5 ایمپیئر کو k
کیپ ایمپیئر میٹر مربع کے برابر ہے k میں 10 سے مائنس 2 pi
z میٹر مربع ہے لہذا لمحہ ڈوپول لمحہ amp کیپ k دس سے مائنس ہے دو pi تو اس لوپ کا مقناطیسی لمحہ ڈوپول لمحہ ایک پوائنٹ دو پانچ
سمت کی طرف اشارہ کیا گیا x محور کے ساتھ اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور اسے اب ایک مقناطیسی میدان میں رکھا گیا ہے جس کی طرف
اس طرح اشارہ کر رہا ہے لہذا b اشارہ کر رہا ہے۔ اوپر کی طرف m ہے لہذا جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا ہے کہ ٹارک ٹاؤ ایم کراس ہو گا لہذا
کو دیکھیں گے b کراس m اگر آپ
کے برابر ہے جو ہمارے b کراس m سمت پر مبنی ہوگا لہذا ہم اس لوپ ٹارک پر ٹارک کا حساب لگا سکتے ہیں لوپ ٹاؤ پر y تو سب سے اوپر
کیپ i ایک t ایک پوائنٹ دو پانچ بائی دس تک کا حساب لگایا گیا۔ m کیپ کراس پوائنٹ سے k پاس ہے مائنس ٹو
کیپ ہے اور جیسا کہ آپ دیکھ j کیپ i کریک کے کیپ کراس jk تو یہ ایک پوائنٹ دو پانچ پائی میں دس سے مائنس تھری کے برابر ہے
محور x کیپ اس سمت میں ہے لہٰذا ٹارک اس قسم کے لوپ کو j کیپ سمت کے ساتھ کام کر رہا ہے لہذا j سکتے ہیں کہ ایک ٹارک ہے جو
محور کے ساتھ ہو x کے ساتھ ترتیب دینے کی طرف مائل ہو رہا ہے تاکہ لوپ کا رقبہ
کیپ کی سمت پر مبنی ہے j تو اس لوپ پر ایک ٹارک کام کر رہا ہے جو اس اور اس کے ساتھ لائن کی طرف مائل ہو رہا ہے۔ اور اگر ٹارک
تو اب میں ممکنہ
توانائی کی تبدیلی کا بھی حساب لگا سکتا ہوں تاکہ جب کوائل اس پوزیشن سے اس پوزیشن پر جائے جب لوپ ممکنہ
توانائی کو کم سے کم کر رہا ہو
تو ممکنہ

محور پر کھڑا ہو جائے گا لہذا x توانائی میں تبدیلی یہ اب آہ کے ساتھ آتا ہے ٹارک اس کو سیدھ میں کرنے کی کوشش کرے گا اور اوپر کا لوپ ابتدائی ممکنہ
محور کے ساتھ ہے اور ایم ڈاٹ بی صفر ہے حتمی ممکنہ b x محور کے ساتھ ہے m z توانائی اب صفر کے برابر ہے کیونکہ اس واقفیت میں

کے m b m کے برابر ہے جہاں mb جو مائنس b توانائی مائنس ایم ڈاٹ
توازی بن جاتا ہے جو ایک سے دو پانچ پائی میں دس سے مائنس تھری جولز کے برابر ہے اب اسٹاک میں ایک یونٹ نیوٹن میٹر ہے اور یہ ایک پوائنٹ ٹین مائنس تھری جولز یعنی ممکنہ pi دو پانچ پائی مائنس ایک پوائنٹ دو پانچ پانچ ہے
توانائی کم ہو جاتی ہے جیسے ہی لوپ دشاتمک مقناطیسی میدان کے ساتھ سیدھ میں آتا ہے اور اسی طرح اگر آپ کو یہ مسئلہ چھوڑنا پڑے تو میں آپ کے لیے یہ مسئلہ چھوڑ دیتا ہوں کہ ڈوپول کو سیدھ میں کرنے کے لیے کیا کام کرنا ہے اس سمت سے نہیں۔ اس واقفیت کا مطلب ہے کہ ڈوپول لمحہ مائنس ایکس کیپ سمت کے ساتھ اشارہ کرتا ہے لہذا مجھے ضروری ہے جیسا کہ آپ دیکھیں گے کہ آیا مجھے ڈوپول پر کام کرنا ہے یا فیلڈ ڈوپول پر کام کرتا ہے آپ حساب لگا سکتے ہیں کہ کیا کام ہونا ہے۔ لوپ کو اس اورینٹیشن سے ایک اورینٹیشن کی طرف گھمانے میں کیا گیا جس میں مقناطیسی ڈوپول لمحہ مائنس ایکس کیپ سمت کے ساتھ اشارہ کر رہا ہے لہذا میں اسے ایک سادہ مسئلہ کے طور پر آپ پر یہ حساب کرنے کے لیے چھوڑتا ہوں کہ ممکنہ
توانائی میں تبدیلی کے لیے کیا
وغیرہ کے لیے یہ تمام حساب کتاب کیا ہے تاکہ آخر کار یہ سمجھ سکیں کہ مادے کی torques اس عمل میں اب ہم نے y توانائی درکار ہے۔
کے معاملے میں یاد رکھیں کہ ہم نے شروع میں بحث کی تھی ہم نے خالی electrostatics موجودگی میں مقناطیسی میدان کا کیا ہوتا ہے اب جگہ میں برقی میدانوں کو دیکھا اور پھر ہم ڈائی الیکٹرکس کا تصور پیش کیا اور کہا کہ جب آپ کسی الیکٹرک فیلڈ میں ڈائی الیکٹرک کو اندر رکھتے ہیں
تو الیکٹرک فیلڈ ڈائی الیکٹرک کو پولرائز کرتی ہے یعنی مادے کے اندر چھوٹے برقی ڈوپولز بناتی ہے اور یہ چھوٹے برقی ڈوپولز اپنا الیکٹرک فیلڈ بناتے ہیں اور جو آپ دیکھتے ہیں وہ رقم ہے۔ آپ نے جس الیکٹرک فیلڈ کا اطلاق کیا ہے اور برقی میدان جو ڈوپولز پیدا کر رہے ہیں اسی طرح ہمیں یہ سمجھنے کی ضرورت ہے کہ اگر میں میڈیم کو مقناطیسی میدان میں رکھوں
تو کیا ہوگا میڈیم پر مقناطیسی فیلڈ کا کیا اثر ہوتا ہے اور کیا میڈیم میڈیم کے اندر مقناطیسی میدان کو میڈیم وغیرہ سے باہر متاثر کرتا ہے اور یہ ایٹم دراصل الیکٹران اور پروٹون اور نیوٹران سے مل کر s تو اس کے لیے ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ تمام مادے پر مشتمل ہے ایٹموں کے بنے ہیں اور ان تمام ایٹموں میں الیکٹران سب سے آسان تصویر میں ہیں جو نیوکلئس کے گرد گھومتے ہیں اور الیکٹران کی یہ مداری حرکات ایک کرنٹ بنتی ہیں لہذا آپ سادہ ترین تصویر میں دیکھ سکتے ہیں۔ فرض کر سکتے ہیں کہ میرے پاس ایک نیوکلئس ہے اور جو الیکٹران تیار ہو رہا ہے اور اس گھومنے والے الیکٹران کا نظام میں ایک کرنٹ ہے اور اس کرنٹ کا اپنا مقناطیسی لمحہ ہوگا اور اس طرح یہ مقناطیسی لمحہ پھر باہر مقناطیسی میدان پیدا کرنے کی کوشش کرے گا۔ لہذا براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ کرنٹ اس کرنٹ سے مختلف ہے جو آپ ایک تار میں بہتا ہے اگر آپ کے پاس ایک تار ہے اگر آپ کے پاس ایک کنڈکٹنگ تار ہے جو کرنٹ لے جانے والا ہے وہاں اصل الیکٹران تار کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک بہتے ہیں جسے کنڈکشن کہتے ہیں۔ کرنٹ اس لیے ایٹم میں الیکٹران دراصل ایک سے دوسرے سرے تک بہہ رہے ہیں الیکٹران خود ایٹم کے اندر ہی نظام کے اندر ہے اور یہ جوہری کرنٹ بھی ڈوپولز کی تشکیل کرتے ہیں m ah گھوم رہے ہیں وہ آزادانہ طور پر ایٹم کے اندر نہیں بہہ رہے ہیں۔
اور یہ ڈوپولز اپنے معلوم مقناطیسی فیلڈز بھی بناتے ہیں اور آپ کو جس چیز کو سمجھنے کی ضرورت ہے وہ ہے کنڈکشن کرنٹ کے ساتھ ساتھ پابند جوہری کرنٹ سے پیدا ہونے والا کل مقناطیسی میدان، لہذا یہ کرنٹ پابند کرنٹ کرتے ہیں۔ اصل میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک منتقل نہیں ہوتے ہیں وہ صرف ہر ایک نیوکلی کے گرد گردش کر رہے ہیں اور لیکن وہ اب بھی کرنٹ بناتے ہیں اب بہت سے مواد میں یہ کرنٹ مقناطیسی میدان پیدا نہیں کرتا ہے۔ مادے کے باہر کوئی مقناطیسی AA ڈوپولز پیدا کر رہے ہیں جو تصادفی طور پر مبنی ہیں اور اس لیے مواد میدان پیدا نہیں ہوتا ہے کیونکہ وہ سب اب تصادفی طور پر مبنی ہیں کیونکہ آپ ہر مقناطیسی ڈوپول کو ایک کرنٹ کے طور پر پیش کر سکتے ہیں جو اس طرح بہہ رہا ہے اور ہم اس کی وضاحت کر سکتے ہیں تاکہ ہمارے پاس مقناطیسی ڈوپولز چھوٹے چھوٹے ڈوپولز چھوٹے چھوٹے ڈوپولز ہیں ہر ایٹم ایک ڈوپول کی نمائندگی کرتا ہے۔ اور اس طرح اس معاملے میں بالکل اسی طرح جیسے ڈائی الیکٹرک کے معاملے میں ہم نے پولریز نامی ایک تصور متعارف کرایا تھا۔ لہذا اگر آپ نے میڈیم لیا ہے
تو اگر آپ میڈیم لیں اور اسے برقی میدان کے بیرونی الیکٹرک فیلڈ میں ڈالیں
تو برقی فیلڈ چھوٹے چھوٹے ڈوپولز بناتا ہے ہر ایٹم ایک ڈوپول الیکٹرک ڈوپول بن جاتا ہے اور پھر ہم کل ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم الیکٹرک کی وضاحت کرتے ہیں۔ ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم جس کو ہم نے پولرائزیشن کہا تھا اسی طرح ہم یہاں ایک نیا تصور متعارف کرائیں گے جس کو ویکٹر مقناطیسی ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم کی قسم ہے لہذا m ویکٹر m میگنیٹائزیشن میگنیٹائزیشن کہا جاتا ہے ڈوپول لمحہ یہ میگنیٹائزیشن ہے آپ ایک چھوٹا عنصر لیں مواد کا لامحدود اعشاریہ حجم جس میں چھوٹے حجم میں ہزاروں ایٹم ہونے چاہئیں اور پھر آپ چھوٹے حجم کے کل مقناطیسی لمحے کا حساب لگاتے ہیں
تو میں ایک حجم ڈیلٹا لیتا ہوں تاکہ کل مقناطیسی لمحہ حاصل کرنے کے لیے تمام تشکیل والے ایٹموں کے تمام مقناطیسی لمحات کا خلاصہ کیا جا سکے۔ براہ کرم یاد رکھیں کہ مقناطیسی لمحہ ایک ویکٹر ہے لہذا مجھے تمام مقناطیسی ویکٹر کو ویکٹری طور پر شامل کرنا ہوگا تاکہ میں سمال کا حجم اور حد کا پتہ لگائیں کیونکہ حجم صفر کی طرف جاتا ہے لہذا ہمیں ایک میگنیٹائزیشن ملے گی اور پھر l کل مقناطیسی لمحہ حاصل کروں میگنیٹائزیشن کا مطلب یہ ہے کہ مادّہ کا فی یونٹ حجم ایک مقناطیسی لمحہ ہے اور ایک ایسا مواد جس میں اس مقناطیسی قسم کا لمحہ ہوتا ہے اسے میگنیٹائز کہا جاتا ہے۔ مقناطیسی میڈیم اس لیے جب آپ کسی بیرونی مقناطیسی میدان میں کوئی میڈیم رکھتے ہیں
تو بیرونی مقناطیسی فیلڈ مادے کے اندر موجود ایٹموں کی مقناطیسی ساخت کو تبدیل کر دیتا ہے اور میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے جس طرح ایک بیرونی برقی فیلڈ ایک ڈائی الیکٹرک کو پولرائز کرتا ہے جس کا مطلب ہے کہ مواد کے اندر الیکٹرک ڈوپولز بناتا ہے۔ بیرونی مقناطیسی میدان میں رکھا ہوا مواد مادی میڈیم کو بھی مقناطیس کرتا ہے اور میڈیم کو بیرونی مقناطیسی میدان کی موجودگی میں مقناطیسی کہا جاتا ہے اس لیے ہم ایٹموں کے مقناطیسی لمحے کو سمجھنے کے لیے ایک بہت ہی آسان ماڈل پر غور کریں گے یہ وہ ماڈل ہے جو تجویز کیا گیا تھا۔ نیلز بوہر کے ذریعہ اور 1911 میں ایک جوہری ماڈل جس میں مجوزہ تجویز یہ تھی کہ میرے پاس ایک نیوکلئس ہے اور میرے پاس الیکٹران ہیں جو گرد گھومتے ہیں۔ d نیوکلئس برائے مہربانی ان ایٹموں کی وضاحت کرنا یاد رکھیں جن کی مجھے کوانٹم میکانکس کی ضرورت ہے جو کہ یہاں اس کورس کے دائرہ کار سے باہر ہے لیکن ایک سادہ سی تصویر میں میں یہ فرض کر سکتا ہوں کہ ایٹم مرکز میں ایک نیوکلئس پر مشتمل ہے جو مثبت چارج شدہ نیوکلئس ہے اور الیکٹران اس کے گرد گھوم رہا ہے۔ نیوکلئس
تو اس الیکٹران کی حرکت اس طرح ایک کرنٹ بناتی ہے اور میں حساب لگا سکتا ہوں کہ یہ کرنٹ کیا ہے اور ایک بار جب میرے پاس کرنٹ آجائے تو میں اس کے مقناطیسی ڈوپول لمحے کا بھی حساب لگا سکتا ہوں
رداس کے برابر ہے v کا ایک مداری سرکلر ہے اور مجھے دو فرض کریں کہ الیکٹران کی رفتار مدار کے r تو میں فرض کرتا ہوں کہ یہ رداس کہا جاتا ہے r اسے

تو میرے پاس نیوکلئس کے گرد گردش کرنے والا ایک الیکٹران ہے تکرار نیوکلئس سے ہیں اور میں فرض کرتا ہوں کہ مدار گول ہے اس لیے
کے برابر ہے لہذا اگر الیکٹران یہاں سے شروع ہوتا ہے اور ایک پورے دائرے میں جاتا ہے t الیکٹران کے ایک انقلاب میں وقت لگتا ہے۔
ہے لہذا ایک انقلاب میں لگنے والا وقت pi r by v کا فاصلہ طے کیا ہے لہذا لیا جانے والا وقت دو pi r کے ساتھ دو v تو اس نے رفتار
v کے برابر ہے جو کہ t ہے لہذا میں حساب کر سکتا ہوں کہ فی یونٹ وقت کے انقلابوں کی تعداد ایک بذریعہ v بذریعہ pi r آئن دو
v جو t لگتا ہے لہذا فی یونٹ وقت کے انقلابوں کی تعداد ہے ایک بذریعہ t کے برابر ہے اس میں ایک انقلاب کے لئے وقت pi r بذریعہ دو
ہے r بذریعہ دو
تو اس کا مطلب ہے کہ اگر میں یہاں کسی مقام پر خود کو کھڑا کر رہا ہوں
ہے یہ کرنٹ تشکیل دے گا لہذا میں حساب کر سکتا ہوں۔ کرنٹ کو چارج e تو اتنی بار چارج ہی کو کراس کرے گا اور چونکہ الیکٹران کا چارج
کے طور پر فی سیکنڈ کے انقلاب کی تعداد سے ضرب دیا جاتا ہے لہذا جب بھی چارج چارج کراسنگ کو کراس کرتا ہے
لہذا کرنٹ بنیادی طور پر چارج کراسنگ فی یونٹ ہے۔ وقت e بار فی سیکنڈ کراس کرتا ہے t تو چارج دائرے پر کسی بھی پوائنٹ کو ایک سے
ہے t بذریعہ e جو کہ
کہتے ہیں i کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا یہ ایک کرنٹ ہے اسے pi r بذریعہ دو eb تو یہ
کے ذریعے دیا گیا ہے اگر آپ کے پاس کرنٹ pi r کے ذریعے دو ev تو یہ الیکٹران نیوکلئس کے گرد گردش کرنے والا کرنٹ بناتا ہے جو
کا dipole moment لہذا میں فوری طور پر etic dipole ہے اس طرح کا ایک لوپ ہم جانتے ہیں کہ یہ بھی ایک میگن تشکیل دیتا ہے۔
کرنٹ میں کرنٹ کے برابر ہے میں ڈوپول لمحے کی شدت کا حساب لگا رہا ہوں اس لیے dipole moment m حساب لگا سکتا ہوں مقناطیسی
r ہے اور کرنٹ ایک رداس کا ایک لوپ ہے i ہر نقطہ پر ایک کرنٹ موجود ہے جو
pi کے برابر ہے دو ebr مربع جو کہ pi r میں pi r کے برابر ہے دو eb مربع ہے جو pi r گنا i تو مقناطیسی ڈوپول لمحہ
سے زیادہ دو ev r منسوخ کرتا ہے r کینسل اوور اور
تو یہ مقناطیسی ڈوپول لمحہ ہے اس لوپ کی آہ کا یہ ڈوپول لمحہ پھر ایک مقناطیسی میدان پیدا کرے گا اور ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ محور کے
ساتھ یا ہوائی جہاز کے کھڑا میں ڈوپول کے ذریعہ پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان کیا ہے اور اصولی طور پر آپ کو مقناطیسی کا حساب لگانے کے
قابل ہونا چاہئے۔ فیلڈ تمام پوائنٹس پر ڈوپول کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے لیکن اس طرح یہ مقناطیسی ڈوپول اپنے برقی فیلڈ کو اپنا مقناطیسی میدان بنائے گا
الیکٹران کی کمیت l اور میں اس آہ ڈوپول لمحے کو گھومنے والے الیکٹران کی قسم کی کونیی رفتار سے جوڑ سکتا ہوں لہذا کونیی کیا ہے مومینٹم
کونیی مومینٹم ہے جو الیکٹران کی کمیت کے برابر ہے لہذا میں یہاں الیکٹران کا rmvr ٹائمز میں کہا ہے v کے برابر ہے جسے میں نے مجھے
ڈوپول لمحے کی نمائندگی کر رہا ہے اور میں کمیت کی نمائندگی کرتا ہوں الیکٹران کا m ماس ہے براہ کرم نوٹ کریں کہ
تو میں ان دو مساوا
l بذریعہ دو می گنا e برابر ہے m توں کا استعمال ڈوپول لمحے اور زاویہ مومنٹم کے درمیان تعلق لکھنے کے لیے کر سکتا ہوں لہذا
میں حاصل کرتا ہوں اب مقناطیسی ڈوپول لمحہ l سے me کو دو e اور میں l بذریعہ l کو بدل دیا ہے vr تو میں نے بدل دیا ہے میں نے
ایک ویکٹر ہے زاویہ مومنٹم ایک ویکٹر ہے لہذا میں اسے ویکٹر مساوات میں تبدیل کرتا ہوں
تو اب دیکھیں یہاں الیکٹران اس سمت میں اس طرح گھوم رہا ہے اور الیکٹران ایک منفی چارج شدہ ذرہ ہے لہذا درحقیقت کرنٹ اسی سمت جا رہا ہے۔
لہذا جب کرنٹ اس طرح جاتا ہے جیسے اس ڈوپول لمحے کو نیچے کی طرف اشارہ کیا جاتا ہے اس طرح کی تشکیل شدہ ایک کون کرنٹ غور کرے
گا کہ ایک مقناطیسی ڈوپول لمحہ تشکیل دے گا جو نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے لیکن الیکٹران اس طرح گھوم رہا ہے لہذا زاویہ اے آر مومینٹم
اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے براہ کرم نوٹ کریں کہ الیکٹران اس طرح گھوم رہا ہے لہذا اس میں ایک کونیی مومینٹم ہے جو اوپر کی طرف اشارہ
کرتا ہے الیکٹران اس طرح گھومتا ہے اس طرح ایک کرنٹ بنتا ہے جو اس سمت میں مخالف سمت میں ہوتا ہے اور اس طرح جانے والا کرنٹ ایک
مقناطیسی ڈوپول لمحہ پیدا کرے گا جو نیچے کی طرف اشارہ کرنا جس کا مطلب ہے کہ اس معاملے میں ڈوپول لمحہ اور کونیی مومینٹم مخالف سم
ویکٹر l گنا e by two me برابر مائنس m توں میں ہیں لہذا ایک ویکٹر کی شکل میں میں لکھ سکتا ہوں
تو ڈوپول لمحہ اور کونیی مومینٹم اس مساوات سے متعلق ہیں اور یہ مساوات ہم نے کلاسیکی طور پر ایٹم کو دیکھ کر حاصل کی ہے جو الیکٹرانوں
پر مشتمل ہے جو نیوکلئس کے گرد گھوم رہے ہیں اور مجھے ڈوپول لمحے اور کونیی مومینٹم کو جوڑنے والا ایک رشتہ ملتا ہے اب مجھے اس میں
تھوڑا سا کوانٹم میکینکس لانے کی ضرورت ہے۔ کوانٹم مکینیکل اصولوں کا استعمال کرتے ہوئے پایا جاتا ہے کہ کونیی مومینٹم میں صوابدیدی قدر
نہیں ہوسکتی ہے اب یہ اس دلیل سے کلاسیکی طور پر حاصل نہیں کی گئی ہے لیکن اگر میں کوانٹم میکانکس کا استعمال کرتا ہوں
ہوسکتا ہے lb میں صرف l تو مجھے معلوم ہوتا ہے کہ زاویہ مومینٹم میں صوابدیدی قدریں نہیں ہوسکتی ہیں لیکن کوانٹم میکانکس کے مطابق
زاویہ مومینٹم dipo ایک عدد عدد ہے جس کا مطلب ہے n کے برابر ہے اور nx by two pi اس مقدار کا صرف ضرب ہو سکتا ہے جو
ہے پلانک کا مستقل جو تقریباً 6.626 10 سے مائنس 34 جول pi h سے دو h کراس کا صرف انٹیگرل ضرب ہو سکتا ہے جو کہ h اس
کراس ہے nh کراس کا ضرب ہو سکتا ہے اور وہ h سیکنڈ کے برابر ہے اب یہ کوانٹم میکینکس سے تعلق ہے کہ کونیی مومینٹم الیکٹران صرف
کو اس شکل میں ہونا ہے l اور اس لیے مجھے اب یہاں یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ اگر
کے برابر ہے m تو میں مقناطیسی ڈوپول لمحے کی سب سے چھوٹی قدر لکھ سکتا ہوں لہذا مقناطیسی ڈوپول لمحے کی بنیادی اکائی
ضرب دو پائی ہے h کی سب سے چھوٹی قدر l تک l میں aa میں me بذریعہ دو e تو میں نے
بذریعہ چار پائی می میگنیٹک ڈوپول کی بنیادی اکائی ملتی ہے eh ضرب دو پائی ہوگی جس سے مجھے h بائے دو می میں le تو میرے پاس
کے طور پر لکھ mb کو بوہر میگنیٹوٹون کہا جاتا ہے لہذا آپ متبادل کر سکتے ہیں لہذا میں بورڈ میگنیٹران کو s لمحہ ایہ از چار پائی می تھی
سکتا ہوں آپ الیکٹرانک چارج کو پلانک کے مستقل اور الیکٹران کے بڑے پیمانے پر بدل سکتے ہیں اور آپ کو یہ تقریباً نو پوائنٹ دو سات چار میں
دس سے مائنس بیس تک ملے گا۔ چار ایمپیئر میٹر مربع اس لیے ہمیں جو ملتا ہے وہ ڈوپول لمحہ ہے اس مقدار کا ایک ضرب ہے جو ڈوپول لمحے کی
ایک ایٹم میں الیکٹران کی مداری حرکت کے ساتھ ایک مداری ڈوپول لمحے کو جوڑ سکتا ہے۔ بورڈ میگنیٹن اس طرح i بنیادی اکائی ہے اور اس طرح
گردش کرنے والے الیکٹران الیکٹران جو نیوکلئس کے گرد چکر لگاتے ہیں ان کا اپنا مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے جسے مداری مقناطیسی لمحہ بھی کہا
جاتا ہے جسے مداری مقناطیسی لمحہ کہا جاتا ہے ایٹم کے اندر گردش کرنے والے ہر الیکٹران کا ایک مداری کونیی لمحہ ہوتا ہے اور کل لمحہ ہوتا
ہے۔ انفرادی ایٹموں میں سے ہر ایک کے ویکٹری طور پر مداری مقناطیسی مقناطیسی لمحات کو شامل کرکے حاصل کیا جاسکتا ہے اب یہ بھی پایا
اس مقناطیسی لمحے سے الیکٹران بھی ایک اور بہت اہم مقدار رکھتے ہیں جسے سپن اینگولر لمحہ سپن مقناطیسی لمحہ کہا apar t گیا ہے کہ
جاتا ہے اب اسپن ایک اندرونی دلچسپ مقدار ہے جس میں ذرہ کے چارج اور ماس کی طرح ہوتا ہے اور اس پن کے ساتھ منسلک ایک مقناطیسی لمحہ
ہے۔ اور مقناطیسی لمحے کے اسپن مقناطیسی لمحے میں تقریباً ایک اور میگنیٹران کی وسعت ہوتی ہے لہذا ایک ایٹم میں آپ کے پاس الیکٹران ہوتے
ہیں جو نیوکلئس کے گرد چکر لگا رہے ہوتے ہیں ہم ایک مقناطیسی لمحے کو مداری حرکت کے ساتھ جوڑتے ہیں جسے مداری مقناطیسی لمحہ
کہتے ہیں ہر ایک الیکٹران ایک گھماؤ کی خصوصیت رکھتا ہے۔ ایک داخلی مقدار جسے سپن کہتے ہیں اور اس جہاز کے ساتھ ہم ایک اور مقناطیسی
لمحہ جوڑتے ہیں جسے سپن مقناطیسی لمحہ کہتے ہیں لہذا ایٹم کا کل مقناطیسی لمحہ دراصل تمام الیکٹرانوں کے مداری زاویہ مومنٹم اور اسپن
اینگولر مومینٹم کو جوڑ کر حاصل کیا جائے گا۔ تمام الیکٹرانوں کو ایٹم کا کل مقناطیسی لمحہ حاصل کرنا ہے

تو یہ اس کے مقناطیسی لمحات ہیں۔ ایٹم جس کی تشکیل ہوتی ہے جو مادے کے اندر ڈوپول کی تشکیل کرتی ہے اور یہ ڈوپولز اپنا مقناطیسی میدان پیدا کر سکتے ہیں لہذا جب آپ کسی مقناطیسی میدان کے اندر کوئی میڈیم رکھتے ہیں

تو ہم دراصل ایٹموں کی مقناطیسی خاصیت کو تبدیل کر رہے ہوتے ہیں اور اس سے آہ اور میڈیم خود مقناطیسی ہو جاتا ہے۔ میڈیم کی خاصیت اور یہ میڈیم کے ذریعہ مقناطیسی میدان کی ایک نسل کی طرف لے جاتا ہے اور جو آپ کل مقناطیسی فیلڈ کا مشاہدہ کرتے ہیں وہ لاگو مقناطیسی فیلڈ اور اس مقناطیسی میڈیم کے ذریعہ پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان کا مجموعہ ہے اب میں اس مقناطیسی کی جسمانی تشریح کو دیکھنا چاہتا ہوں۔

تو یکساں طور پر مقناطیسی میڈیم کی جسمانی تصویر کیا ہے یاد رکھیں الیکٹرو سٹیٹکس کے معاملے میں ہمارے پاس ایک جسمانی تصویر تھی کہ یکساں پولرائزڈ میڈیم کا کیا مطلب ہے ہم نے دکھایا کہ یکساں طور پر پولرائزڈ میڈیم اے ایچ پر سطحی چارجز کی نسل کے برابر ہے۔ میڈیم کی فیلڈ اور ہم نے کل ric سطحیں اور وہ سطحی چارجز بنیادی طور پر پابند چارجز پیدا کرتے ہیں تاکہ وہ واقعی ایک مقناطیسی الیکٹ پیدا کرتے ہیں۔ الیکٹرک فیلڈ پر حساب لگایا اور اسی طرح کی تصویر میں گاس کے قانون میں ان کا استعمال کیا میں سمجھنا چاہتا ہوں کہ کیا ہوتا ہے جسمانی طریقہ کار کیا ہے ایک مقناطیسی یکساں طور پر مقناطیسی میڈیم کی فزیکل سمجھ کیا ہے

کے ساتھ ہے m تو اب مجھے یکساں طور پر میگنیٹائزڈ پر غور کرنے دیں۔ میڈیم میگنیٹائزیشن

تو اس کا مطلب یہ ہے کہ میڈیم چھوٹے ایٹم ڈوپولز پر مشتمل ہوتا ہے مقناطیسی ڈوپولز اور اس لیے میں اس ڈوپول کی نمائندگی کرنے کی کوشش کرتا ہوں اس لیے مجھے اس طرح کا میڈیم لینے دیں اور اس لیے مجھے دیکھنے دیں کہ میں اسے دیکھ رہا ہوں۔ درمیانے درجے کی سب سے اوپر کی تصویر اور میرے پاس ایٹم ڈوپولز ہیں

تو میں فرض کر لیتا ہوں کہ مقناطیسی میگنیٹائزیشن میری طرف اشارہ کر رہی ہے اس لیے اس انتہائی میگنیٹیڈ تصویر جیسے ایٹم ڈوپولز ہیں میں یہاں کھینچنے کی کوشش کر رہا ہوں اس لیے یہ تمام ایٹم کرنٹ ہیں گردش کرنے والے کرنٹ ہیں اور ہر ایک ان میں سے ایک چھوٹا مقناطیسی چھوٹا مقناطیسی ڈوپول ہے لہذا مواد ان مقناطیسی ڈوپولز کی ایک بڑی تعداد پر مشتمل ہے اور کیونکہ یہ یکساں طور پر مقناطیسی ہے کیا ہیک کیا ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اندر کسی بھی مقام پر ہے مثال کے طور پر اس نقطہ پر آپ کے پاس اوپری لوپ کی وجہ سے کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے اور کرنٹ نچلے لوپ کی وجہ سے الٹی سمت بہہ رہا ہے اور کرنٹ برابر ہیں اس لیے اندر کسی بھی مقام پر خالص کرنٹ میڈیم کسی بھی مقام پر صفر ہوتا ہے جب آپ دیکھتے ہیں کہ گھڑی کی سمت میں کرنٹ بہتا ہے اور اسی نقطہ پر ایک کرنٹ الٹی سمت میں بہہ رہا ہے جس میں خالص کرنٹ صفر ہے اس لیے یکساں مقناطیسی میڈیم میں ایسا لگتا ہے کہ میڈیم کے اندر کوئی موثر کرنٹ نہیں ہے۔ لیکن سطح کی سطح کو دیکھو وہاں ایک کرنٹ اس طرح بہتا ہے اس طرح وہاں کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے یہاں اس طرح کا کرنٹ بہتا ہے

تو یہ سطح میں باہر سے بہنے والے کرنٹ کے برابر ہو جاتا ہے ۔ میں میگنیٹائزڈ یکساں مقناطیسی میڈیم کی تصویر بنا رہا ہوں ایک یکساں مقناطیسی میڈیم کا مطلب یہ ہے کہ میڈیم میں چھوٹے ڈوپولز ہیں اور اگر میگنیٹائزیشن ان چھوٹے ڈوپولز کی طرف اشارہ کر رہی ہے

اس طرح چھوٹے لوپ میں بہتا ہے اور اس کا یکساں مقناطیسی میڈیم ہے لہذا یہ کرنٹ سب برابر ہیں اور کسی بھی وقت اگر آپ cu rrent تو دیکھیں کہ یہاں دائیں طرف کرنٹ بہتا ہے اور نیچے والے لوپ کی وجہ سے بائیں طرف بھی کرنٹ بہتا ہے۔ اس نقطہ کو عبور کرنے والا خالص کرنٹ صفر ہے اسی طرح اگر آپ درمیانے درجے کے اندر کسی بھی نقطہ کو لیتے ہیں

تو آپ کو معلوم ہوگا کہ اس نقطہ سے گزرنے والا خالص کرنٹ صفر ہے لہذا یہ منسوخی میڈیم کے حجم کے اندر ہے لیکن سطح پر مثال کے طور پر اس سطح پر آپ دیکھیں کہ یہاں ایک کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے یہاں ایک اور لوپ ہے وہاں کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے یہاں یہ کرنٹ اس طرح بہتا ہے

کے برابر ہے۔ میڈیم جس میں میڈیم AA تو یہ مؤثر طریقے سے سطح پر بہنے والے کرنٹ کے برابر ہو جاتا ہے اس لیے یکساں مقناطیسی میڈیم کی سطح پر سطحی کرنٹ بہتا ہے

تو مجھے اس سطحی کرنٹ کو جوڑنے کی کوشش کرنے دو میں یہ جاننے کی کوشش کرتا ہوں کہ سطحی کرنٹ کیا ہے میگنیٹائزیشن سے سطحی کرنٹ کا کیا تعلق ہے

پولرائزڈ سوری میگنیٹائزڈ اپنے محور کے ساتھ یکساں طور پر tt تو ایسا کرنے کے لیے ہم ایریا کا ایک بیلناکار نمونہ لیں گے اور موٹائی میگنیٹائزڈ ہے

ہے لہذا میں آہ سائیڈ تصویر کھینچتا ہوں a اور یہ رقبہ t تو یہ کچھ اس طرح ہے لہذا میگنیٹائزیشن اس موٹائی کی طرف اشارہ کر رہی ہے ہے اور میگنیٹائزیشن یکساں طور پر میگنیشیم کی طرف اشارہ کر رہی ہے لہذا میرے پاس ایک بیلناکار نمونہ ہے جو t یہاں یہ میڈیم ہے یہ موٹائی محور کے م

اب یاد رکھیں میگنیٹائزیشن ایک قسم کا مقناطیسی a اور کراس سیکشنل ایریا t توازی طور پر مقناطیسی ہے سلنڈر کا محور عمودی ہے موٹائی t گنا کے برابر ہے m ہے لہذا نمونے کے نمونے کی قسم مقناطیسی ڈوپول لمحہ t ڈوپول لمحہ ہے فی یونٹ والیوم اس نمونے کا حجم ایک گنا میگنیٹائزیشن ڈوپول ہے مقناطیسی ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم لہذا مقناطیسی ڈوپول لمحہ فی یونٹ حجم نمونے کے حجم میں مجھے نمونے کا مقناطیسی ڈوپول لمحہ دیتا ہے اب میں میں نے ابھی آپ کو دکھایا ہے کہ یکساں مقناطیسی نمونہ سطح پر گزرنے والے کرنٹ کے مساوی ہے لہذا یہ اس کے برابر ہونا چاہیے، اس لیے اگر میرے پاس یکساں مقناطیسی نمونہ ہے

تو یہ اس طرح کے کرنٹ کے برابر ہونا چاہیے، براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ ایک نہیں ہے اصل کرنٹ جو بہہ رہا ہے یہ ترسیلی کرنٹ نہیں ہے یہ پابند کرنٹ ہیں یہ ایٹم میں پابند الیکٹرانوں سے پیدا ہونے والے کرنٹ ہیں

تو مجھے یہاں یاد کرنے دیں کہ یہ وہ کرنٹ ہیں جو ایٹم کے حصے کے ساتھ میڈیم کے اندر پیدا ہوتے ہیں۔ ایسا نہیں ہے کہ ایک واحد الیکٹران اس طرح بہہ رہا ہے یا دوسری سمت یہ چھوٹے کرنٹوں سے بنا ہے اور خالص اثر یہ ہے کہ نمونے کی سطح پر کرنٹ آنا ہے

کے نمونے کے برابر ہے اور اس t موٹائی t کے اس نمونے پر غور کر رہا ہوں a تو اگر میں اپنے مسئلے کو دیکھوں جس پر میں رداس کے جس میں کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے یاد رکھیں اس طرح کے لوپس ہوں گے یہ لوپس کینسلین ہیں درمیانے درجے کے اندر ہر جگہ a علاقے بند ہے سوائے سطح کے اس لیے ایسا لگتا ہے کہ ایک کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے لہذا میں مقناطیسی لمحے کو بھی لکھ سکتا ہوں جیسے علاقے g میں کرنٹ ہے نمونے کا رقبہ ایک مقناطیسی ہے اس طرح یہ حجم میں مقناطیسی ہے مقناطیسی ڈوپول لمحہ مقناطیسی نمونہ اس مقناطیسی ڈوپول لمحے کی طرح بہنے والے سطحی کرنٹ کے برابر ہے بھی اس علاقے میں کرنٹ کے ذیلی ہے جیسے یہ علاقہ اس سمت میں ہے اور اس لیے کے برابر ہونا چاہیے اور اس times a times t کا i times a کو تلاش کرنے کے لیے ان دو مقداروں کو برابر کر سکتا ہوں۔ m میں اس لیے میگنیٹائزیشن سطح پر فی یونٹ لمبائی کے سوا کچھ نہیں ہے براہ t بذریعہ i سے مجھے یہ پتہ چلتا ہے کہ میگنیٹائزیشن برابر ہے کرم نوٹ کریں کہ اگر آپ واپس جائیں

تو یہ سطح میگنیٹائزیشن کے لیے کھڑی ہے ۔ اس سے پہلے کی تصویر یہاں آہ یہ تصویر یہاں اوپری اور نچلی سطحوں میں کوئی کرنٹ نہیں ہے کرنٹ صرف سائیڈ کی سطح پر ہے کیونکہ کرنٹ اس سمت میں ہیں اور اگر اگر آپ تصور کر سکتے ہیں کہ کرنٹ دراصل خالص موثر کرنٹ ہے سطح پر بہہ رہا ہے اور اوپری سطح پر کوئی موثر کرنٹ نہیں ہے

تو براہ کرم یاد رکھیں کہ سطح کے ساتھ مساوی کرنٹ بہہ رہا ہے یہاں میگنیٹائزیشن کے لیے کھڑا ہے لہذا میگنیٹائزیشن کچھ بھی نہیں ہے۔ لیکن کرنٹ فی یونٹ کی لمبائی ہے لہذا مقناطیسی نمونے کی اس مثال میں جو اس طرح میگنیٹائزڈ ہے یہ یہاں میگنیٹائزیشن ہے اور موثر کرنٹ اس طرح

ہے اور یہ میگنیٹائزیشن فی یونٹ کی لمبائی کے کرنٹ کے مساوی ہے اب یہ مجھے بہت اچھا دیتا ہے اس کے مقناطیسی میدان کا تخمینہ لگانے
کا تصور کرنے کا طریقہ اور مجھے واپس جانے دو اور مجھے ایک سولینائیڈ یاد کرنے دو ah کے لیے میگ کا حساب لگانے کے لیے
کھینچنے دو تاکہ آپ نے غور کیا ہو اس سے پہلے solenoid موڑ ہے اور کرنٹ لے رہا ہے، لہذا مجھے یہاں n جس کی فی یونٹ لمبائی
b محور ہے اور ہم نے حساب لگایا ہے کہ مقناطیسی میدان z تو یہ کرنٹ لے جانے والے تار ہیں کرنٹ کرنٹ اس طرح جا رہا ہے یہ میرا
مقناطیسی میدان اندر ہے اور صفر کے باہر ایک لامحدود لمبا orm کے اندر mu naught nik cap unif solenoid مساوی ہے
کے باہر مقناطیسی فیلڈ solenoid کے اندر ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ بناتا ہے mu naught ni k cap کے solenoid solenoid
بہت قریب سے ہونے والا ہے پابند اس لیے میں تصور کر سکتا ہوں کہ اگر سولینائیڈ solenoid صفر ہے ہم نے اس کا حساب لگایا تھا اب یہ
میں کرنٹ اس طرح جا رہا ہے
تو یہ تاریں ہیں جو اصل کرنٹ لے کر جا رہی ہیں، لہذا اگر آپ ایک یونٹ کی لمبائی لیتے ہیں
i موڑ ہوں گے۔ کرنٹ n تو ایک یونٹ کی لمبائی میں کرنٹ فی یونٹ کی لمبائی میں کیا ہوگا، ہر موڑ کو لے جانے والے
ہوگی براہ کرم نوٹ کریں کہ اگر میں سولینائڈ کی اکائی کی لمبائی لیتا ہوں ni تو کرنٹ فی یونٹ کی لمبائی
گنا ہے n لہذا اس سمت میں یونٹ کی لمبائی کو عبور کرنے والا کل کرنٹ i موڑ ہوگا ہر موڑ میں کرنٹ ہوتا ہے n تو وہاں
کی طرف سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ فی solenoid کی فی یونٹ لمبائی کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا solenoid i بار n تو اس
میگنیٹائزڈ نمونہ unif ormly ٹوپی کے اندر اور صفر میں کرنٹ ہے اب اس سے مجھے اندازہ ہوتا ہے کہ کیونکہ ایک k یونٹ کی لمبائی میں
کی کرنٹ فی یونٹ لمبائی کے برابر ہے m فرض کریں کہ مجھے اس سمت میں میگنیٹائزڈ ایک یکساں مقناطیسی سلنڈر لینے دیں یہ مقناطیسی نمونہ
لہذا سولینائیڈ کے ساتھ موازنہ کریں
mu naught کیپ میں k کا ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو ni سے بہت ملتا جلتا ہے۔ solenoid میں solenoid تو یہ ایک
times ni ہے محور کے م
میں سطح کے ساتھ کرنٹ گزرتا ہے فی یونٹ solenoid کے مترادف ہے کیونکہ ان دونوں میں ایک solenoid توازی مقناطیسی سلنڈر ایک
p ہے لہذا میں کرنٹ کے لیے فوری طور پر لکھ سکتا ہوں کہ محور m ہے یکساں مقناطیسی سلنڈر میں کرنٹ فی یونٹ کی لمبائی ni لمبائی
کے م
mu کیپ کے برابر ہے k اوقات mu naught times m توازی مقناطیسی مقناطیسی سلنڈر کے مقناطیسی مقناطیسی فیلڈ کا مقناطیسی فیلڈ
ویکٹر ہے لہذا سب سے پہلے میں نے یہ m کیپ mk کیپ سمت کے ساتھ ہے m k کے علاوہ کچھ نہیں ہے کیونکہ naught times m
سطح پر ایک کرنٹ کے مساوی کرنٹ فی یونٹ کی لمبائی صرف میگنیٹائزیشن ہے i s دکھانے کی کوشش کی ہے کہ ایک یکساں مقناطیسی شے
اس کو ہٹا دیں سطح میگنیٹائزیشن کے لیے کھڑی ہے جس پر میں غور کر رہا ہوں اس لیے میں نے میگنیٹائزڈ نمونے کو سطحی کرنٹ کے برابر کر
دیا ہے اور یہ کرنٹ مجھے دوبارہ ان دھاروں پر زور دینے دیتا ہے۔ کنڈکشن کرنٹ نہیں ہیں یہ پابند کرنٹ ہیں یہ کرنٹ ہیں جو ایٹموں سے جڑے
ہوتے ہیں ہر ایٹم کا اپنا کرنٹ ہوتا ہے جیسا کہ پولرائزیشن میں باؤنڈ چارجز ہوتے ہیں ڈائی الیکٹرک یہ پابند کرنٹ ہوتے ہیں
تو میں نے پہلے آپ کو دکھایا کہ میگنیٹائزڈ میگنیٹائزیشن مجھے سطحی کرنٹ یکساں طور پر فراہم کرتی ہے۔ مقناطیسی نمونے میں سطحی کرنٹ
ہوتا ہے پھر میں نے ظاہر کیا کہ سطحی کرنٹ دراصل میگنیٹائزیشن کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا یکساں طور پر مقناطیسی نمونے میں سطحی کرنٹ
ویکٹر کے لیے کھڑا ہوتا ہے m ہوتا ہے جو m ہوتا ہے جو سطح پر
کے لیے میں مقناطیسی فیلڈ کو جانتا ہوں میں جانتا ہوں کہ solenoid کیونکہ ایک solenoid تو میں اس مسئلے کی مشابہت رکھتا ہوں
کی تشریح کر سکتا ہوں سوائے کرنٹ فی n times i اور میں اس مقدار کو ion کا مقناطیسی فیلڈ اس مساوی سے دیا جاتا ہے solenoid
یونٹ لمبائی کے کچھ نہیں کیونکہ اگر میں سولینائڈ کی اکائی کی لمبائی کو یونٹ کی لمبائی میں لیتا ہوں
اوقات میں محور کے م n ہوتا ہے لہذا کرنٹ فی یونٹ لمبائی i موڑ ہوتے ہیں اور ہر موڑ میں کرنٹ n تو میرے پاس
کی سطحی m توازی مقناطیسی بیلناکار نمونے کے مقناطیسی میدان کا حساب لگانے کے لیے مجھے صرف اتنا کرنا ہے کہ میں جانتا ہوں کہ یہ
ویکٹر mu naught times m برابر ہے ٹو ub کرنٹ کے برابر ہے اور اس سے مجھے ایک مقناطیسی میدان ملتا ہے جو کہ
تو یہ خاص نمونہ یہ بیلناکار نمونہ جو کہ محور کے م
ah کے اندر تخلیق کرتا ہے اور باہر صفر کے برابر ہے میں فرض کر رہا ہوں کہ mu naught m توازی مقناطیسی ہے ایک مقناطیسی فیلڈ
ہے اور نمونے کے باہر mu naught m مؤثر طریقے سے لامحدود طویل مقناطیسی نمونہ ہے لہذا نمونے کے اندر مقناطیسیت مقناطیسی میدان
یہ صفر ہے اب میں اس دلیل کو بڑھا سکتا ہوں کہ مندرجہ ذیل مسئلے کو دیکھیں میرے پاس ایک نمونہ ہے اور میں نے اس پر تاریں باندھ دی ہیں
اب ایک سولینائیڈ ہے جس کے اندر ایک میڈیم ہے i s مجھے ایک نمونے پر تاریں ملی ہیں لہذا یہ
تو یہ میڈیم ہے
تو میرے پاس کرنٹ اس طرح بہتا ہے اور اس طرح باہر بہہ رہا ہے
موڑ فی یونٹ کی لمبائی میں کرنٹ لے جاتا ہے میں اب میں حساب کرنا چاہتا ہوں کہ اندر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے اب سولینائیڈ کے n تو آہ سولینائیڈ
ذریعے پیدا ہونے والا یہ بیرونی مقناطیسی فیلڈ میڈیم کو میگنیٹائز کرے گا یعنی یہ میڈیم کے اندر فی یونٹ حجم کے حساب سے ایک مقناطیسی ڈوپول
لمحہ پیدا کرے گا اور وہ مقناطیسی ڈوپول لمحہ میگنیٹائزیشن کے مساوی ہوگا اور اس لیے میں میگنیٹائزیشن کو میگنیٹک فیلڈ کہوں گا۔ سب سے
آسان مثال میں محور کے م
توازی ہے مقناطیسی بھی محور کے م
mu naught times کے اندر کل مقناطیسی فیلڈ کیا ہے اب مقناطیسی فیلڈ کے برابر ہے کیونکہ ترسیل کرنٹ ہے p توازی ہے اور اس طرح
مقناطیسی میدان میگنیٹائزیشن کی وجہ سے کچھ نہیں ہے براہ کرم نوٹ کریں کہ مقناطیسی میدان کے دو اجزاء ہیں ni times k cap the
میڈیم کو میگنیٹائز کرتی mu naught nik اب تار میں بہنے والا کنڈکشن کرنٹ دراصل مقناطیسی پیدا کر رہا ہے اس میگنیٹک فیلڈ کے اندر فیلڈ
ہے جس کا مطلب ہے کہ ہم میڈیا کی میڈیا مقناطیسی خصوصیات کی خصوصیات پر مزید بحث کریں گے لیکن مقناطیسی فیلڈ بیرونی مقناطیسی فیلڈ
جب میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے بالکل اسی طرح جیسے ایک برقی فیلڈ میڈیم کو پولرائز کرتا ہے۔ بائپولر ایک ڈائی الیکٹرک ہے ایک بیرونی مقناطیسی فیلڈ
حاصل ہوتی ہے لہذا کل فیلڈ کو تار میں بہنے اور میگنیٹائزیشن کے لیے کنڈکشن کرنٹ سے m میڈیم کو میگنیٹائز کرتا ہے اور مجھے میگنیٹائزیشن
mu naught مائنس m is پیدا ہونے والے فیلڈ کے مجموعہ سے دیا جاتا ہے لہذا میں اس مساوات کو ب کے طور پر لکھ سکتا ہوں۔ بذریعہ
equal to nik ہم ایک x is equal to b by mu naught minus n اب میں ایک نیا ویکٹر متعارف کرواتا ہوں جس کی وضاحت
ویکٹر کو تبدیل کر سکتا ہوں x ہے لہذا میں اس میں b by mu naught minus m ویکٹر کی وضاحت کرتے ہیں جو h نئے ویکٹر
ویکٹر میگنیٹائزیشن کے ذریعے میڈیم کی خصوصیات پر h اب براہ کرم یاد رکھیں kk اوقات ni برابر ہے h مساوات اور میں حاصل کرتا ہوں
ویکٹر کی تعریف کی ہے h مشتمل ہے اور دائیں طرف کوئی میڈیم نہیں ہے میرا کوئی پہلو نہیں ہے ڈائم بالکل دائیں طرف میں نے ایک نئے ویکٹر
ڈاٹ ڈی ایل ہے اگر فری h جس میں ایمبیڈڈ کی میڈیم پراپرٹی ہوتی ہے اس لیے مجھے ایمپیئر کے قانون کی ایک نئی شکل ملتی ہے جو کہ انٹیگرل
کرنٹ کے برابر ہے

تو اگر یہ نئی شکل ہے ایمپیئر کے قانون کے بارے میں ہم اس کے ساتھ کچھ مثالوں پر بات کریں گے اور یہ گاس کے قانون میں الیکٹرک فیلڈ فارم سے ڈسپلیسمنٹ کرنٹ فارم میں ترمیم کے مترادف ہے ۔ مختلف قسم کے مواد کی مقناطیسی خصوصیات

Prutor@IITK