آپ سب کے لیے صبح بخیر، ہم میگنیٹو سٹیٹکس میں اپنی گفتگو کو جاری رکھیں گے، آئیے ہمیں پچھلے لیکچر میں یاد کرتے ہیں کہ ہم نے حرکت پذیر چارجز پر مقناطیسی میدان کے اثرات کو دیکھا تھا
تو ہم نے چارج شدہ ذرات کی موجودگی میں حرکت کرتے وقت ان کی رفتار کا حساب لگایا تھا ۔ مقناطیسی میدانوں اور برقی میدانوں کا استعمال کیا تھا اور ہم نے اس کی کچھ ایپلی کیشنز الیکٹران کی دریافت میں جے تھامسن کے ذریعہ دیکھی ہوں گی پھر ماس اسپیکٹومیٹری میں ایپلی کیشنز اور سائکلوٹرون جیسے پارٹیکل ایکسلریٹر میں بھی اس لیے تمام بحث مقناطیسی اثرات پر مبنی تھی۔ موونگ چارجز پر فورس اور برقی قوت اب آج جس چیز پر میں بحث کرنا چاہتا ہوں وہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز پر مقناطیسی قو
توں کے اثرات ہیں
تو آئیے اپنی بحث شروع کرتے ہیں تاکہ ہم جس چیز پر بحث کرنا چاہتے ہیں وہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر پر طاقت ہے
تو یاد رکھیں کہ جب ایک تار کرنٹ لے رہی ہے یہ دراصل تار میں حرکت کرنے والے چارجز ہیں پرائمری الیکٹران تار میں ایک سمت سے دوسری پوزیشن پر منتقل ہوتے ہیں وہ مقام جو کرنٹ کو تشکیل دیتا ہے لیکن روایتی طور پر ہم کرنٹ کو الیکٹران کے بہاؤ کے مخالف سمت کے طور پر بیان کرتے ہیں اور اس لیے کرنٹ دراصل ایک تار کے ذریعے الیکٹرانوں کے بہاؤ کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا الیکٹران تار کے ذریعے پھیل رہے ہیں آہ
پارٹیکل چارج پارٹیکلز شاید ایک تار سے گزر رہے ہیں۔ اب جب آپ اس تار کو مقناطیسی میدان میں رکھتے ہیں
تو ہم نے دیکھا ہے کہ ان چارجز میں سے ہر ایک پر ایک لارنس فورس کام کر رہی ہے لہذا آہ جب تار کو مقناطیسی میدان میں رکھا جائے گا
تو مقناطیسی میدان ان چارجز میں سے ہر ایک پر ایک قوت رکھتا ہے جو پھر خود کو تار میں منتقل کرتا ہے اور مقناطیسی میدان کی موجودگی کی وجہ سے تار کھینچا یا پیچھے ہٹا دیا جاتا ہے لہذا چارجز پر مقناطیسی قوتیں آخر کار کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز پر اثر انداز ہوتی ہیں لہذا ہمارا
مقصد یہ معلوم کرنا ہے کہ کرنٹ لے جانے والے موصل پر کون سی قوت کام کر رہی ہے۔
اس سمت میں l کی ایک لمبی سیدھی تار ہے جس کی لمبائی a تو اس کے لیے میں یہ فرض کر لیتا ہوں کہ ہمارے پاس کراس سیکشنل ایریا کرنٹ لے جاتی ہے۔ غلط فرض کریں کہ کرنٹ مثبت چارجز پر مشتمل ہے جو آہ کو اوپر لے جا رہے ہیں اور میں آپ کو بعد میں دکھاؤں گا کہ ہم جس قوت کا حساب لگاتے ہیں وہ وہی آہ ہو گی جیسے الیکٹران نیچے جا رہے ہیں
لیں اور اسے مقناطیسی میدان میں رکھیں جو کاغذ کے جہاز کی طرف l تو مثبت چارجز اوپر بہہ رہے ہیں یہ وہی ہے لہذا میں تار کی لمبائی اشارہ کر رہا ہے جسے میں کراس کے ذریعے کھینچتا ہوں اب اس کا مطلب یہ ہے کہ اب کرنٹ اوپر کی سمت بہہ رہا ہے لہذا اگر میں فرض کروں کہ کرنٹ ہے مثبت چارجز سے پیدا ہوتا ہے ان میں سے ہر ایک مثبت چارج اوپر کی طرف بڑھتا ہے لہذا جب کوئی مثبت چارج نیچے کی طرف اشارہ کرنے والے مقناطیسی فیلڈ کی موجودگی میں اوپر کی طرف بڑھتا ہے
ہے b کراس qv تو ہم جانتے ہیں کہ اس پر ایک لارنس فورس کام کر رہی ہے اور وہ قوت
ہے b کراس qv مقناطیسی میدان ہے قوت b ذرہ کی رفتار ہے اور v ہے چارج q تو اگر
نیچے کی طرف ہے b اوپر کی طرف ہے v تو
اس سمت میں ہے لہذا جب اوپر کی طرف تار سے کرنٹ بہتا ہے۔ سمت پھر میگن ایٹک فیلڈ میں تار پر ایک قوت ہے جو بائیں طرف b کراس v تو ہے جیسا کہ یہاں کھینچا گیا ہے اب میں حساب لگانا چاہتا ہوں کہ اس تار پر خالص قوت کیا کام کر رہی ہے کیونکہ اس چارج موشن کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈ ہے b ذرہ کا چارج ہے اور q کے برابر ہے چارج پارٹیکل کی رفتار b b کراس qv ہم جانتے ہیں کہ مقناطیسی قوت ah جیسا کہ میں نے ذکر کیا ہے میں فرض کروں گا کہ یہ مثبت چارجز ہیں جو تار میں کرنٹ بناتا ہے
ہے یہ اس b بار v گنا q کے برابر ہے لہذا قوت کے ہر چارج کی شدت پر قوت b تو میں فرض کرتا ہوں کہ چارجز کی بڑھی ہوئی رفتار ہے کیونکہ رفتار ویکٹر مقناطیسی میدان کی v b بذریعہ v گنا q سمت میں ہے یہ اس سمت میں ہے جو یہاں دکھائی گئی ہے طول و عرض اب یہ ایک چارج پر قوت ہے لہذا مجھے پورے تار پر قوت کا حساب b بار v کچھ نہیں ہے لیکن b کراس v سمت کے لئے کھڑا ہے۔ لہذا p لگانا ہوگا جس میں صرف ایک چارج نہیں ہے بلکہ چارجز کی ایک بڑی تعداد ہے لہذا اس کے لئے میں فرض کرتا ہوں کہ چارج کثافت جو چارج یونٹ والیوم میں مجھے چارج کی کثافت کا حساب لگانے کی ضرورت ہے اس چیز میں کتنے چارجز ہیں لہذا میں فرض کرتا ہوں کہ er ہے۔
چارجز فی یونٹ حجم ہیں جو n چارج کی کثافت یعنی چارجز کی تعداد فی یونٹ والیوم چارجز کی تعداد برابر ہوگی مجھے فرض کرنے دو تار میں بہہ رہا ہے جو کرنٹ کی سمت میں اوپر کی طرف بہہ رہا ہے
ہے لہذا اس تار کا حجم ایک گنا l تو اس والیوم میں تار کے حجم کا حجم اس علاقے کے برابر ہے جب کراس سیکشنل ایریا ایک اور لمبائی ہے تار ہے چارجز کی تعداد n حجم l ایک بار لا اوقات n کے برابر ہے l لہذا لمبائی کے تار میں چارجز کی تعداد موجودہ چارجز کی تعداد l ہے
فی یونٹ حجم
q ہے اس لیے اس حجم کا کل چارج q کے برابر ہے ہر ایک چارج کی شدت q اوقات nal تو چارجز کی کل تعداد یہ ہے اس لیے کل چارج میں نال ہے لہذا قوت مقناطیسی قوت ان سب پر کام کر رہی ہے۔ چارج کرتا ہے
سے عمل کیا qb چارج پر چارج چارج ٹائمز e چارجز کی تعداد b گنا ہے v نالق کے برابر ہوگا جو چارج اوقات l تو لمبائی پر کل قوت
ہے اب میں اسے تار nalq میں vb اب l بہت سارے چارجز موجود ہیں لہذا لمبائی کے تار پر چارج پر کل قوت qb جاتا ہے لہذا وہاں
سے بہنے والے کرنٹ سے جوڑنا چاہتا ہوں
کی لمبائی ہے a تو اب کرنٹ کے لیے ایکسپریشن کا حساب لگانے کے لیے کرنٹ کیا ہے مجھے ایک تار لینے دو وہی تار جو کراس سیکشنل ایریا اس سمت میں v کا ایک تار لیتا ہوں کیونکہ v اور لمبائی a کیا ہے چارجز کی رفتار بڑھنے کی رفتار ہے لہذا میں اب ایک ہی کراس سیکشن v چارجز کی رفتار کو ظاہر کرتا ہے یاد رکھیں کہ اس حجم میں موجود تمام چارجز اس علاقے کو ایک یونٹ میں کراس کریں گے۔ وقت جس طرح پر حرکت کرتے ہیں لہذا یونٹ ٹائم میں v ہے چارجز ایک یونٹ وقت میں فاصلہ v چارجز تمام چارجز کو اوپر لے جا رہے ہیں کیونکہ یہ فاصلہ
یہ سطح اس سطح پر آئے گی
me میں ti تو اس حجم کے اندر موجود تمام چارجز سطح کو عبور کر چکے ہوں گے۔ ایک یونٹ
میں موجود تمام چارجز ایک یونٹ کے وقت میں اوپری سطح کو عبور کر چکے ہوں گے لہذا کرنٹ کچھ نہیں بلکہ v ہے لمبائی v تو یہ لمبائی
فی یونٹ وقت میں بہنے والے چارج کے برابر ہے جس کے برابر ہے i کرنٹ
ہے n حجم ہے عدد کثافت v تو حجم کیا ہے اس کا ایک مرتبہ
ہے چارجز کی تعداد فی یونٹ حجم ہے لہذا چارجز کی تعداد یہ ہے اور n میں حجم v گنا q a چارجز کی تعداد ہے v بار ایک بار n تو
سے i کو کرنٹ q گنا n av ہے اور وہ کرنٹ ہونا چاہیے تاکہ تار میں بہنے والا کرنٹ ہو اس لیے میں nav میں q اسی طرح کل چارج
کے برابر ہے b اوقات l اوقات i بدل سکتا ہوں اور مجھے وہ قوت ملتی ہے جو
ہے b اور l باقی ہے میرے پاس i میں کیا na qbnaqv تو یہاں
تو قوت کرنٹ کے علاوہ کچھ نہیں ہے مگر تار کی رفتار کی لمبائی کو مقناطیسی میدان سے ضرب دیا جاتا ہے تاکہ یہ وہ قوت ہے جو تار پر عمل کرتی ہے اور اس طرح اگر ہم تار کو یہاں دوبارہ کھینچیں
کے صفحہ کی طرف اشارہ کر رہا ہے۔ وہ یہاں صفحہ میں تار لگاتا ہے اور یہ t لے جانے والی تار اور مقناطیسی میدان i تو یہ ہے کرنٹ

اب یہ ایک ایسی صورت ہے جہاں کرنٹ b کراس v مثبت چارجز ہیں جو اوپر کی طرف بڑھ رہے ہیں لہذا خالص قوت اس سمت میں ہے مقناطیسی میدان کے لئے کھڑا ہو رہا ہے لیکن یہ ہمیشہ درست نہیں ہو سکتا ہے کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر جو مقناطیسی میدان کی طرف کھڑا نہیں ہوتا بلکہ مقناطیسی میدان کی طرف کسی زاویے پر ہوتا ہے اس لیے میں یہ حساب لگانا چاہتا ہوں کہ تار کی طاقت کیا ہے جو کرنٹ لے رہی ہے لیکن وہ کرنٹ مقناطیسی میدان کے لیے کھڑا نہیں بہہ رہا ہے، اس لیے مجھے بتائیں یہاں ایک شکل کھینچیں

محور ہے مجھے z تو یہ ایک تار ہے اس طرح کی سمت ہے یہ لے جانے والا یہ کرنٹ لے جانے والا تار ہے آہ مجھے محور کھینچنے دو یہ محور ہے اور کرنٹ اس طرح جا رہا ہے اور مجھے فرض کرنے دو کہ مقناطیسی میدان اس طرح پر مبنی ہے لہذا اب x فرض کرنے دو کہ یہ آپ دیکھ رہے ہیں کہ میرے پاس موجودہ لے جانے والے کنڈکٹر تار اور مقناطیسی فیلڈ کے درمیان ایک زاویہ ہے اور وہ زاویہ 90 ڈگری نہیں ہے ڈگری تھی 90 phi ایک ایسی صورتحال تھی جب nsidered ہے جس کی پہلی مثال ہمارے پاس تھی phi بلکہ کچھ صوابدیدی زاویہ تو اب میں حساب لگانا چاہتا ہوں کہ اس پر کیا قوت ہے

اوقات کی شدت کے برابر ہے ایک کیپ مقناطیسی فیلڈ سمت کے ساتھ سمت میں ہے کیا ہے b ویکٹر b تو آہ مقناطیسی فیلڈ مقناطیسی فیلڈ کیا ہے v ہے اور v sin phi جز x جز دونوں ہیں لہذا z جز اور x ان چارجز کی رفتار کا ویکٹر اس طرح حرکت کر رہا ہے اس لیے اس میں کیپ v cos phi k کیپ پلس v sin phi i جز ہے لہذا چارج پارٹیکل کی رفتار z کا v cos phi جز ہے اور sin phi x کراس qv ہے لہذا ایک چارج پر ہر چارج فورس پر فورس k گنا v رفتار کی شدت ہے اور مقناطیسی فیلڈ v کے ذریعہ دیا جاتا ہے اور جہاں i کے برابر ہے qb sin phi کیپ جو bk کیپ کراس i cap plus v cos phi k کے برابر ہے۔ b جو qb sin phi کیپ ہے j کیپ مائنس k کیپ کراس i کیپ صفر ہے اور kk کیپ سے cap cross k cap k کیپ qvb sine phi j تو مائنس

اور کی وجہ سے صفحہ میں اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے۔ قوت نیچے xyz محور دائیں ہاتھ والے نظام y تو یاد رکھیں اس اعداد و شمار میں کیپ سمت ہے تاکہ تار j کراس ہی نیچے کی طرف ہونا چاہیے اس لیے اس کی مائنس v کی سمت میں ہے جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں میں l میں لمبائی n سے گزرنے والے ہر انفرادی چارج پر قوت ہو اور میں اسے کرنٹ سے جوڑ سکتا ہوں دوبارہ شمار کرنے سے ایک لمبائی اوقات کے برابر ہونا چاہیے nal کے پہلے کے q کل چارج

میں چارج ہے۔ کرنٹ کو جانیں جیسا کہ اس i کیپ اور b sin phi j میں v لمبائی پر کل قوت مائنس نالق کے برابر ہو گی جو کہ l تو کہ اس میں سے بہتا کرنٹ ہے q ضرب b گنا ایک گنا n برابر ہے ہم نے اس سے پہلے کیا تھا کرنٹ برابر ہے i سے پہلے کیپ جو l sin phi j ان میں b سوری ibbi برابر ہے مائنس l تو آہ یہ کچھ نہیں ہے لیکن یہ قوت لمبائی پر کل قوت کے برابر ہے ویکٹر l cos phi a cap l کیپ پلس l sin phi ah i ایک ویکٹر ہے جو دراصل l a جہاں b کراس il کچھ بھی نہیں مگر ہے اور یہ l cos phi جزو جو az اور l sin phi l sin phi i cap کیا یہ ویکٹر اس سمت میں ہے اس میں کلہاڑی ہے جزو b کراس b ut il قوت کچھ نہیں ہے

مقناطیسی فیلڈ میں ب ویکٹر کے ذریعہ رکھا گیا ہے تار کی اس لمبائی پر عمل l کا کرنٹ ہے i تو اگر آپ کے پاس ایک تار ہے جس کی لمبائی ہے b کراس il ہے یہ ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ ہے۔ اور میرے پاس ایک قوت ہے جو b کراس il کرنے والی کل قوت تار کی سیدھی لمبائی تار پر لامحدود اعشاریہ لمبائی dl لہذا میں اصل میں کر سکتا ہوں اگر میرے پاس سیدھا تار نہیں ہے اور اگر میرے پاس لامحدود اعشاریہ لمبائی کہتا df کے برابر ہے اور یہ ہے ایک قوت کے علاوہ کسی چیز کے برابر نہیں ہے جسے میں b کراس idl کی قوت ہے موجودہ کرنٹ تار ہوں لہذا اگر میرے پاس ایک خاص شکل کا تار ہے

ویکٹر کے چھوٹے چھوٹے عناصر پر غور کر سکتا ہوں اور ان میں سے ہر ایک dl تو میں ہر ایک پر غور کر سکتا ہوں میں تار کے ساتھ ساتھ حقیقی ویکٹر پر ایک قوت کام کرتی ہے۔ یہ جو آئی ڈی ایل کراس ہی کے ذریعہ دیا گیا ہے اور اس سے میں کسی بھی شکل وغیرہ کے کل تار پر عمل کرنے والی خالص قوت کا حساب لگا سکتا ہوں اور تار کے ہر عنصر پر کام کرنے والی تمام قو

توں کو یکجا کر کے اب میں نے یہاں فرض کیا ہے کہ کرنٹ اوپر بہنے والے مثبت چارجز پر مشتمل ہوتا ہے لیکن حقیقت کرنٹ نیچے lly بہنے والے الیکٹرانوں پر مشتمل ہوتا ہے لہذا میں دیکھتا ہوں کہ الیکٹران نیچے جانے کی وجہ سے کیا ہوتا ہے ہم نے دیکھا کہ اگر مثبت چارج مقناطیسی میدان اوپر جا رہا ہے

ہے جو اس سمت میں ہے اگر اس کی بجائے الیکٹران نیچے کی طرف جا رہے ہیں جو ایک ہی b کراس v تو اندر کی طرف اشارہ کر رہا ہے قوت کو تشکیل دیتے ہیں اب یہ سمت ہے لیکن چونکہ چارجز منفی ہیں قوت بنیادی طور پر ایک ہی سمت میں واپس آتی ہے لہذا اس b موجودہ وی کراس بات سے آزاد ہے کہ آیا میں مثبت چارجز کو اوپر کی طرف بڑھ رہا ہوں یا منفی چارج نیچے کی طرف بڑھ رہا ہے نیٹ فورس عمل کر رہا ہے۔ تار کے کرنٹ لے جانے dl کے برابر ہے لامحدود لمبائی b کراس idl برابر ہے f پر بنیادی طور پر یہاں اس سمت سے دیا گیا ہے جو کہ والے کنڈکٹرز پر اس لیے میں اسے مختلف حالات میں قو

توں کا حساب لگانے کے لیے استعمال کر سکتا ہوں جب میرے پاس کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر رکھے گئے ہوں۔ مقناطیسی میدان اب اس سے پہلے کہ ہم مزید عمومی صورت حال پر جائیں میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ دو کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز کے درمیان کیا قوت ہے لہذا مجھے اتنی طاقت لینے دو دو کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز کے درمیان

دو اس لمحے کے لیے میں فرض کر رہا ہوں کہ i ایک یہ کرنٹ لے رہا ہے i تو مجھے دو سیدھے کنڈکٹر لینے دیں یہ کرنٹ لے جا رہا ہے کرنٹ اوپر کی سمت م

ہے اب دو ہیں تاریں جو اوپری سمت میں کرنٹ لے جاتی ہیں م d توازی جا رہے ہیں، مجھے فرض کرنے دیں کہ فاصلہ توازی کرنٹ اور میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ اب ان دو تاروں کے درمیان کیا قوت ہے کیوں کہ قوت ہو گی یاد رکھیں یہ کرنٹ کاننےٹک کنڈکٹر اس تار کی پوزیشن پر مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اس لیے کرنٹ اوپر کی طرف بڑھ رہا ہے ۔ دوسری تار پر دشاتمک مقناطیسی فیلڈ مقناطیسی میدان کیا ہے جو نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور ہم جانتے ہیں کہ مقناطیسی میدان کی وسعت اصل میں اس کے ساتھ کل قوت کا حساب لگائے گی تو کرنٹ اوپر جا رہا ہے اور یہ تار اس تار میں مقناطیسی میدان پیدا کر رہا ہے اور ہم ابھی دیکھا ہے کہ اگر کرنٹ اوپر جا رہا ہے اور مقناطیسی میدان نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے

تو اس سمت میں ایک قوت ہے

تو یہ خاص کرنٹ پیدا ہوتا ہے اس تار پر ایک مقناطیسی میدان جو پھر اس تار پر کراس فائر کی طرف ایک قوت لگاتا ہے اس سے کیا ہوتا ہے پہلی ٹو بھی مقناطیسی میدان کو پہلی تار کی پوزیشن میں پیدا کرتی ہے کہ سمتی مقناطیسی میدان کیا ہے i تار کے ساتھ کیا ہوتا ہے یہ دوسری تار کیونکہ کرنٹ اوپر جا رہا ہے یہاں مقناطیسی میدان میری طرف اشارہ کر رہا ہے دائیں ہاتھ کا اصول یاد رکھیں کرنٹ اوپر جانے سے مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اس طرح تار کے اس طرف مقناطیسی میدان نیچے کی طرف جا رہا ہے لیکن تار کے اس طرف تار کے اس طرف مقناطیسی میدان صفحہ کے اوپر آ رہا ہے مقناطیسی میدان اوپر جا رہا ہے اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے

کی پوزیشن پر مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے۔ تار جو کرنٹ i one قوت اس طرح ہے لہذا یہ تار کرنٹ لے جانے والی b کراس v تو قوت کو لے جاتی ہے اور پہلی تار کی طرف ایک قوت لگاتی ہے دوسری تار پہلی تار کی پوزیشن میں مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے اور پہلی تار i2

کی قوت دوسری تار کی طرف ہوتی ہے لہذا یہ صرف دو چارجز کی طرح یہ دو کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر ایک دوسرے کو اپنی طرف م
توجہ کریں گے جب کرنٹ م
توازی ہوں گے
تو میں حساب کرنے جا رہا ہوں کہ ان دونوں کے درمیان کشش کی قوت کیا ہے اس لیے قوت کا حساب لگانے کے لیے آہ کو یاد رکھیں لہذا مجھے
تار دو پر ہونے والی قوت کا حساب لگانے دیں۔ ایک تار کرنے کے لیے
تو یہ مجھے اس کو کال کرنے دو اور اسے دو کو کال کرنے دو
تو اب اس کے لیے مجھے یہاں مقناطیسی فیلڈ کو جاننے کی ضرورت ہے مجھے کرنٹ معلوم ہے اور مجھے تار کی لمبائی معلوم ہے لہذا مجھے
l لمبائی لینے دو
کی طرف سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان کیا ہے i one تو اس مقام پر
سے پہلے دیکھا ہے جیسا کہ میں نے d یہ فاصلہ t گنا mu naught i one by two pi جو برابر ہے ہم نے اسے b one تو
اور وہ صفحہ میں جا رہا ہے d بذریعہ so mu naught i one یہاں لکھا ہے
دو ایک قوت ہے اور یہ f ایک کی وجہ سے تار دو پر y تو یہ اس آہ دوسری تار پر اس تار سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان ہے اور اس طرح
دو i قوت ہے کیونکہ کرنٹ ہے کرنٹ لے جانے والا دشاتمک مقناطیسی کے لیے کھڑا ہے۔ فیلڈ فورس اس سمت میں ہے لہذا مقناطیسی میدان میں
mu naught i one i 2 by ہے لہذا مقناطیسی قوت کچھ نہیں ہے سوائے mu naught i one by two pi d جو کہ l میں
mu naught i one i two by two دو ایک ہے جو کہ f تار کی پہلی تار کی طرف ایک قوت l انتی لمبائی l میں two pi d
کے برابر ہے ایک mu naught i دو ایک f ہے لہذا میں تار دو پر فی یونٹ لمبائی کی قوت لکھ سکتا ہوں l میں pi d
ٹو کی i تو یہ تار ون کی وجہ سے تار دو پر طاقت ہے اب تار دو کی وجہ سے تار ایک پر کیا قوت ہے اس کے لیے مجھے اس ہوائی جہاز میں
جاننا ہوگا l وجہ سے مقناطیسی میدان جاننا ہوگا اور یہاں کی لمبائی
کی ایک لمبائی ہے یہاں میں دوبارہ حساب لگا سکتا ہوں l تو اگر میں
کے برابر ہے اور pi d ٹو بائی دو mu naught i ون کی پوزیشن پر تار دو سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان ہے i ٹو جو کہ b تو
mu ہے جو pi d ٹو بائی دو mu naught i ایک دو ہوگی جو مقناطیسی میدان کی لمبائی میں کرنٹ کے برابر ہے جو f تار ایک پر قوت
mu naught i ایک i 2 اس لیے تار ایک کی فی یونٹ لمبائی کی قوت d لمبائی میں i کے برابر ہے p دو by دو i ایک naught i
دو ایک کی ہے لہذا یہ تار اس تار کو ایک خاص قوت سے اپنی طرف م f کے برابر ہے وہی قوت pi بائی دو
دو ایک یہ تار اس تار کو اپنی طرف م f توجہ کرتا ہے
کے برابر ہے اور اس طرح دونوں تاریں ایک دوسرے کی طرف م f21 جو f12 توجہ کرتا ہے قوت
توجہ ہو جاتی ہیں
کے ذریعے اپنی f21 تو یہ کچھ نہیں بلکہ بنیادی طور پر نیوٹن کے قانون کی وضاحت ہے کہ آپ کے پاس یہ خاص تار اس چار تار کو ایک قوت
ایک دو ایک کے برابر ہیں اور وہ مخالف سمت f ایک دو اور f طرف کھینچتی ہے یہ تار اس قوت کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ قوت کے لحاظ سے
ہیں لہذا دونوں ایک دوسرے کی طرف م
توجہ ہو جاتے ہیں اور یہ دو تاروں کے درمیان کشش کی قوت ہے جو اب م
توازی کرنٹ لے رہی ہیں اگر کرنٹ م
توازی مخالف تھے
تو اگر دو تاریں تاروں کو مخالف سم
دو یہاں اب میں ایک دوبارہ ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو یہاں کاغذ سے دور i ایک تھا اور یہ i توں میں لے جا رہی تھیں لہذا اگر یہ
اشارہ کرتا ہے اور یہ خاص کرنٹ اب نیچے کی طرف جا رہا ہے تاکہ آپ قوت کو دیکھ سکیں اس پر اس سمت ہو گی یہ تار ایک مقناطیسی میدان پیدا
کرتی ہے جو صفحہ میں جا رہی ہے یہاں آپ دائیں ہاتھ کی قطار دوبارہ استعمال کر سکتے ہیں اور آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اس پر موجود قوت اب
اس سمت میں ہے اس لیے فورسز اب ہیں۔ گھبراہٹ اور اس لیے ہمیں جو چیز ملتی ہے وہ یہ ہے کہ م b کراس iq دوبارہ
توازی کرنٹ ایک دوسرے کو اپنی طرف م
توجہ کرتے ہیں م
توازی کرنٹ ایک دوسرے کو پھیر دیتے ہیں اس لیے م
توازی کرنٹ ایک دوسرے کو اپنی طرف م
توجہ کرتے ہیں مخالف م
توازی کرنٹ ایک دوسرے کو پسپا کرتے ہیں
تو میں ایک مثال پر غور کروں
ایک برابر ہے اور دو برابر کرنٹ ہیں دو تاروں میں سے پانچ ایمپیئر بہتے ہیں اور مجھے ایک سینٹی میٹر i تو میں فرض کرتا ہوں کہ ایک کرنٹ
لینے دیں جو دس سے مائنس ٹو تھیٹا ہے d کی علیحدگی
کے برابر ہے۔ دس سے مائنس سات میں pi کے برابر ہوگی جو چار mu naught i one i to by two pi d تو کشش کی قوت
پانچ میں تقسیم دو پائی سے دس میں مائنس ٹو جو کہ پانچ سے مائنس 4 نیوٹن فی میٹر کے برابر ہے لہذا ان دو م
توازی کرنٹوں کے درمیان کشش کی قوت 0.5 ملین نیوٹن فی میٹر ہوگی اور اگر کرنٹ مخالف ہوتے ہیں
کرنٹ تاروں میں حرکت کرنے ah تو ان کی سمت ایک ہی قوت دو دھاروں کے درمیان ایک رجعتی قوت ہوگی لہذا ہم جو دیکھتے ہیں وہ یہ ہے کہ
والے چارجز کو تشکیل دیتا ہے اور یہ چارجز حرکت پذیر ہوتے ہیں جب انہیں مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے
تو مقناطیسی ہوتا ہے طاقت کو اپنی طرف م
توجہ کرنے والی قوت ان چارجز پر لگائی جاتی ہے اور اسی لیے موجودہ کیننگ کنڈکٹرز میں بھی مقناطیسی فیلڈز کے ذریعے ان پر قوتیں لگائی
جاتی ہیں اور ہم اس بات کا حساب لگانے میں کامیاب ہو گئے ہیں کہ کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر پر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے اور اگر آپ لامحدود
ہے لہذا اگر آپ کو ایک صوابدیدی شکل کا کرنٹ لے جانے b کراس i dl دی فورس کچھ نہیں بلکہ i اعشاریہ کی لمبائی لیتے ہیں۔ کرنٹ
والا سرکٹ دیا جائے
تو آپ اسے چھوٹی ابتدائی لمبائیوں میں
توڑ سکتے ہیں کل قوت کا حساب لگانے کے لیے اب میں یونیفو میں رکھے کرنٹ لے جانے والے لوپ پر کرنٹ لے جانے والے لوپ کے ٹارک پر
مقناطیسی فیلڈ rm ٹارک کے حساب سے اس کا اطلاق کرنا چاہتا ہوں
تو میرے پاس یکساں مقناطیسی فیلڈ میں کرنٹ لے جانے والا لوپ ہے اور میں اس پر ٹارک کا حساب لگانا چاہتا ہوں اس کے لیے میں ایک مستطیل
میں رکھا گیا ہے لہذا b لوپ کی مثال لینا چاہتا ہوں۔ ایک مقناطیسی میدان i ah لے جانے والے کرنٹ b اور a کرنٹ لے جانے والی سائیڈز

اب میں آپ کو مسئلہ کی جیومیٹری دکھانے کے لیے ایک شکل کھینچتا ہوں
جہاز میں ایک پلانر لوپ رکھا گیا ہے جو اس طرح کا کرنٹ لے کر جاتا xy فرض کروں کہ xyzi تو مجھے پہلے محور کھینچنے دیں تاکہ میں ہے
a by b سائیڈ کا پلانر لوپ a تو یہ
میں رکھا جاتا ہے ایک پلانر لوپ ہے a ہوتا ہے اور i کا ایک مستطیل لوپ ہوگا جس میں کرنٹ b کہتا ہوں یہ کراس a تو میں اس طرف کو
جہاز میں رکھا جاتا ہے اب مقناطیسی فیلڈ میں کچھ صوابدیدی ہوگی سمت لیکن مجھے یہاں ایک مثال کے طور پر مقناطیسی فیلڈ کو xy اور اسے
کہتا ہوں phi اس طرح کے زاویہ پر اشارہ کرنے والے ویزر جہاز میں ہونے پر غور کرنے دیں اب میں اس زاویہ کو
جہاز میں اور ایک مقناطیسی میدان ہے جو کچھ میں اشارہ کرتا xy تو یہ اس کا پلانر لوپ ہے اس طرح یہ ایک آہ میں اس طرح رکھا ہوا لوپ ہے
ہے۔ اس سمت میں اس طرح کی سمت یہاں عمودی کے ساتھ ایک زاویہ 5 بنائیں تاکہ کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر ایک مستطیل لوپ ہو جیسا کہ
کرنٹ لے جاتا ہے اور مقناطیسی میدان ضروری نہیں کہ اس جہاز کے لیے کھڑا ہو یا اس جہاز کے م
جہاز میں پڑا ہے لہذا میں یہ حساب لگانا چاہتا ہوں کہ اس yz توازی ہو یہ کچھ زاویہ بناتا ہے۔ زاویہ 5 اس ہوائی جہاز کے نارمل کے ساتھ اور
کرنٹ لوپ پر نیٹ فورس کیا کام کر رہی ہے اور اس کرنٹ ٹیوب پر نیٹ ٹارک کیا کام کر رہا ہے
کے ساتھ y تو اس کے لیے میں مقناطیسی فیلڈ لکھتا ہوں۔ اس میں سے جو اس اعداد و شمار میں دیا گیا ہے یہاں مقناطیسی فیلڈ میں ایک جز ہے جو
b سمت کے ساتھ y کیپ ہے اس میں b cos phi k پلس b sine phi j cap کے ساتھ ہے لہذا میرے پاس z ہے اور ایک جز
ہوائی جہاز میں پڑا ہے yz میں فرض کر رہا ہوں کہ مقناطیسی میدان b cos phi سمت کے ساتھ ایک جزو z جزو ہے اور sin phi
لہذا اس مقناطیسی فیلڈ کا اب ان عناصر میں سے ہر ایک پر ایک قوت ہوگی اور اس فارمولے کے مطابق جو ہم نے پہلے اخذ کیا ہے ہم استعمال کر
سکتے ہیں کہ کیا ہے دی اس عنصر پر قوت اس عنصر پر کیا قوت ہے اس عنصر پر کیا قوت ہے اور اس عنصر پر قوت کیا ہے
تو میں آہ اس راستے کو ایک دو تین اور چار کہوں گا
تو یہاں ایک یہ لمبائی دو ہے یہ ایک تین ہے یہ ایک اور چار یہ ایک ہے لہذا میں لوپ کو تشکیل دینے والے ان چاروں آہ موجودہ عناصر پر قو
توں کا حساب لگانا چاہتا ہوں لہذا میں ایک پر طاقت سے شروع کرتا ہوں کہ اس عنصر پر یہ قوت ہے اب اس کے لئے مجھے یہ جاننے کی
مقناطیسی فیلڈ ہے لہذا مجھے یہ b ایک کرنٹ ہے اور i تار کی لمبائی ہے اور bl کراس i l ضرورت ہے کہ مجھے قوت معلوم ہے کیا
ویکٹر کیا ہے اب یہ ایک لائن ہے یہ کرنٹ لے جانے والا l ہے اور مجھے یہ جاننے کی ضرورت ہے کہ i جاننے کی ضرورت ہے کہ کرنٹ
اس اعداد و شمار کو دیکھیں b ویکٹر صرف اور لمبائی کا ہوگا l ویکٹر ہوگا l سمت کے ساتھ اشارہ کرتا ہے لہذا اس کے لئے x ہے کنڈکٹر
i اوقات b اصل میں ہے کچھ نہیں مگر l سمت کے ساتھ بہہ رہا ہے لہذا x سمت کے ساتھ ساتھ کرنٹ x پوائنٹ ہے b یہاں یہ لمبائی
سمت کے ساتھ x ہے اور یہ b لمبائی یہاں l ہے۔ موجودہ قسم کے موصل کی یہاں لمبائی ہے c یہ l اس ویکٹر کی لمبائی ہے cap b
کیپ کراس کے برابر ہے اب ibi کے برابر ہوگا جو p کراس il ایک f کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا قوت bi ویکٹر l بہہ رہی ہے لہذا
کیپ k کیپ کے برابر ہے j کیپ کراس ibb sin phi i کیپ جو b sin phi j cap plus b cos phi k ویکٹر ہے b
کیپ ہے j کیپ مائنس k کیپ کراس i ہے اور پھر میرے پاس
کیپ ہے لہذا یہ وہ قوت ہے جو کرنٹ لوپ j کیپ مائنس cos k کیپ i کیپ k کیپ ہے j کیپ کراس i دوسری ibb cos phi تو
ٹو کہتا f کے اس حصے پر کرنٹ عنصر پر عمل کرتی ہے اب مجھے کرنٹ کے اس حصے پر کرنٹ دی فورس کا حساب لگانے دیں جس کو میں
سمت میں لمبائی میں بہہ رہا ہے ایک اتنی قوت دو پر میں شمار کرنا y سمت کی طرف اشارہ کرتے ہوئے کرنٹ y کی ہے اور a ہوں یہ لمبائی
چاہتا ہوں
سمت کے y سمت کے ساتھ بہہ رہا ہے موجودہ عنصر y ہے اور کرنٹ ہے a کیپ کی لمبائی j ایک بار کے برابر ہوگا l تو اس کے لئے
کیپ کے علاوہ کچھ نہیں ہے j ویکٹر ایک اوقات l ساتھ ہے لہذا
تو f دو fo rce is equal to again il cross b جو iaj cap cross b sin phi j cap پلس b cos phi k
کیپ کے برابر ہے جو کہ اب j کیپ پلس j کیپ صفر ہے j caprock cos k pack k cap is i cap so iiab cos phi
i cap iab cos phi i کیپ یاد رکھیں کہ اس قوت میں صرف x اور y جز ہے لہذا یہ اس طرح کام کر رہی ہو گی اس قوت میں z
جزو y جزو ہے اور ایک منفی z دونوں اجزاء ہیں لہذا اسے اس طرح کام کرنے پر مجبور کیا جانا چاہئے اس میں مثبت
تو یہ ایک قوت ہے جو اس طرح کام کرتی ہے لہذا میں نے اس موجودہ عنصر پر قوت کا حساب لگایا ہے اور اس موجودہ عنصر پر اسی طرح
تھری کا حساب لگانے دیں۔ دوبارہ f کے لئے f 3 i مجھے اس عنصر اور اس عنصر پر قوت کا حساب لگانے کی ضرورت ہے لہذا مجھے
سمت میں بہتا ہے x کی مائنس b کے لیے کچھ نہیں ہے لیکن یہاں تصویر میں دیکھیں یہ ایک کرنٹ ہے جو لمبائی l f 3 اب l لکھنا چاہیے

کیپ k کیپ j کیپ ibi کے برابر ہوں گے۔ کراس بی مائنس کے برابر ہے il تین f کیپ اور i کے برابر ہوگا b ویکٹر مائنس l تو ہے
کیپ اب یہ نوٹ کرنا ibb sin phi k کیپ مائنس ik کیپ کراس akkk کیپ ہے j کیپ سو پلس ibb cos phi j تو مائنس
کیپ ہے مائنس ibb sin phi k کیپ ہے یہ مائنس ibb sin phi k اس قوت کا بالکل مائنس ہے یہ ah دلچسپ ہے کہ یہ فورس
کیپ ہے لہذا یہ قوت اس قوت کے بالکل مخالف ہے اور اس کی ibb cos phi j پلس ibb cos phi j cap
توقع ہے کیونکہ یہ کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر اس کرنٹ لے جانے والے موصل کے م
توازی ہے اور کرنٹ بہتا ہے مخالف سمت میں
تو قوت اگر یہ قوت اس طرح کام کر رہی ہے
تو اس پر کی قوت اس سمت کی طرح ہونی چاہیے اسی طرح میں اسے چھوڑتا ہوں کہ آپ چار پر قوت کا حساب لگائیں
ہو جائے گا بس جو صرف اس iab cos phi i cap ah چار کے برابر ہوگا۔ مائنس f کیپ اور aj ویکٹر مائنس l تو اس کے لیے
کیپ ہو جائے گا iab cos phi i تھا یہ مائنس iab cos phi i cap فورس کا مائنس ہے یہاں یہ
تو اس کرنٹ کے چار حصے ہیں۔ یا یہ کرنٹ لے جانے والا کنڈکٹر اور میں نے فورسز کا حساب لگایا ہے۔ ان حصوں میں سے ہر ایک تاکہ میں
یہاں سے اس موجودہ کائینیٹک کنڈکٹر پر کل قوت کا حساب لگا سکوں
بالکل برابر اور ایک دوسرے کے مخالف f3 اور f1 چار اور آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ f تین جمع f دو جمع f ایک جمع f تو کل قوت
بالکل f4 اور f2 ہے یہ بالکل برابر ہیں اور ایک دوسرے کے مخالف ہیں اسی طرح f3 ہے f1 ہے یہ f1 یہ ہے یہ f3 اور f1 ہیں
ٹو کے منسوخ اور ایک چار منسوخ اور کل قوت صفر ہے اس لیے یکساں f تین f ایک اور f برابر اور ایک دوسرے کے مخالف ہیں لہذا
مقناطیسی میدان میں کرنٹ لے جانے والے لوپ میں لوپ پر کرنٹ پر عمل کرنے والی کوئی خالص قوت نہیں ہے اور نیٹ فورس اب صفر ہے
حالانکہ خالص قوت صفر ہے کیونکہ ان دو قو
توں کی وجہ سے ایک ٹارک ایکٹنگ ہے اس سسٹم پر اور ہمیں اس ٹارک کا حساب لگانے کی ضرورت ہے لہذا مجھے یہاں دوبارہ اعداد و شمار

کھینچنے دو
تو میرے پاس یہاں اس موجودہ قسم کا کنڈکٹر ہے لہذا اس سمت میں ایک قوت ہے اس سمت میں ایک قوت ہے لہذا میں اسے دیکھتا ہوں
ہے x یہ z is is تو یہ ہے مجھے یہاں دوبارہ ہوائی جہاز کھینچنے دو
تو میں واضح ہونے کے لیے عجیب و غریب جہاز میں تصویر کھینچتا ہوں
کہا ہے y تو یہ
تو یہاں ایک کنڈکٹر ہے یہاں ایک کنڈکٹر ہے یہ کرنٹ یہاں اس طرح بہتا ہے
تو یہ کرنٹ میری طرف بہتا ہے اور یہ کرنٹ مجھ سے دور بہہ رہا ہے اور یہ قوت ایسی ہے اور یہ قوت ایسی ہے
اس طرح ہے اور f2 لوپ پر کوئی ٹارک نہیں بناتے ہیں کیونکہ f4 اور f2 تھری ہے براہ کرم نوٹ کریں کہ f ایک ہے اور یہ f تو یہ
محور کے م x ہے اس طرح وہ بالکل مساوی اور مخالف ہیں اور یہاں اصل کے ذریعے کام کر رہے ہیں اتنے مؤثر طریقے سے وہ f4
توازی ہیں اور کوئی خالص ٹارک نہیں ہے لیکن یہ دونوں قوتیں اس کے ارد گرد ایک ٹارک بنا سکتی ہیں میں اس نقطہ کے گرد ٹارک کا حساب لگا
ہے لہذا میں ان دو قو a اسے یاد رکھیں فاصلہ o سکتا ہوں
کا حساب لگانے دو torque ah کا حساب لگا سکتا ہوں لہذا اب مجھے torque ah توں کی وجہ سے
کے بارے میں بتانے دیں o کے بارے میں torque کی وجہ سے F1 تو مجھے یہاں
f ہے۔ ایک کراس r یہ ویکٹر ہے یہاں یہ ویکٹر r 1 کے برابر ہے کراس ایف 1 اور جہاں r 1 کہتے ہیں tau 1 مجھے اس ah تو
ون ہم f کیپ کراس j ٹو a x کیپ سمت کے ساتھ اورینٹ ہے لہذا مائنس y ہے اور مائنس a x 2 ایک کی لمبائی r ون ایک قوت ہے اب
for f one ibb sin phi k کا اظہار یہاں ہے لہذا مجھے ایکسپریشن کو تبدیل کرنے دیں۔ f نے اس سے پہلے حساب کیا ہے کہ
ibb cos phi j cap r one cross f one j cap cross k cap is i cap کیپ مائنس
کیپ صفر ہے j کراس j کیپ i کیپ ہے k کیپ پروجیکٹ j کیپ ibab by two sin phi i تو یہ مائنس
کی o کے بارے میں f3 میں اسی طرح o کیپ جو اس اصل کے ارد گرد اس قوت کا ٹارک ہے sin phi i بذریعہ دو iabb تو مائنس
تین ہے r وجہ سے ٹارک کا حساب لگا سکتا ہوں اب یہ
کے ساتھ ہدایت y بذریعہ دو اور a تھری ایک میگنیٹیوڈ کے طور پر ہے r کے تین اور f تین کراس r تو میں لکھ سکتا ہوں ٹاؤ تھری برابر
کی گئی ہے
تھری ویکٹر یہاں ہے f تھری ویکٹر کا ہم نے دوبارہ حساب لگایا ہے اور f تھری ویکٹر f کیپ کراس a by j تو یہ برابر ہے
ibb sin phi a cap plus ibb cos phi j cap j cap cross تو مائنس
kkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkk
کیپ صفر ہے j کیپ کراس کے طور پر کراس j kkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkk
کیپ sin phi i بذریعہ دو iabb تو میں یہاں مائنس کے نشان کے ساتھ دوبارہ حاصل کرتا ہوں مائنس
تھری کی وجہ سے یہ ٹارک بھی وہی ہے اور وہ ایک ہی f ون فورس کی وجہ سے ٹارک کیا اس پوائنٹ کے گرد f تو اس پوائنٹ کے ارد گرد
iabb sin phi i مائنس iabb sin phi i cap مائنس i سمت ہے لہذا ٹوٹل ٹارک ٹاؤ ون پلس ٹاؤ تھری جو کچھ بھی نہیں ہے لیکن
کیپ ایک کیپ i کیپ کے طور پر لکھنا چاہتا ہوں لیکن مائنس i میں iabb sin phi میں اسے اس طرح لکھنا چاہتا ہوں لہذا میں اسے cap
کیپ ہے k پلس jk کراس
ہے jk کراس مربع sk کیپ i تو مائنس
تو میں اس طرح کے ویکٹر کے لحاظ سے لکھنا چاہتا ہوں اب میں یہ کر رہا ہوں ہم صرف واضح ہو جائیں گے
تو یہ کیا میرا ٹارک ہے جیسا کہ کل قوت قوت کے حساب سے لگایا گیا ہے موجودہ عنصر کرنٹ سرکٹ کے چار اجزاء پر کام کر رہا ہے اور اس
لیے یاد رکھیں کہ ہم نے مقناطیسی ڈوپولز کا تصور پیش کیا تھا اور میں نے متعارف کرایا تھا جسے ڈوپول لمحہ کہا جاتا ہے برابر ہے علاقے اور
یہ لمبائی i سمت کرنٹ ہے x سمت ہے یہ y سمت یہ z علاقے میں کرنٹ ایک ویکٹر ہے لہذا میرے معاملے میں آہ دیکھیں یہاں کی شکل یہ
ہے b یہ لمبائی a ہے
تو اب یاد رکھیں کہ ہم نے یہاں ایک ایریا ویکٹر کی تعریف کی ہے اگر میں دائیں ہاتھ کے اصول کا استعمال کرتا ہوں
محور کے z ہے اور دائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق اس کی واقفیت b تو اس ایریا ویکٹر کی شدت ہے اس کرنٹ لوپ کا رقبہ جو کہ ایک دفعہ
is i ہوگا اور کرنٹ abkk ساتھ ہے لہٰذا اس کا رقبہ
iab times k ویکٹر کے برابر ہے جو کہ اس کا مقناطیسی ڈوپول لمحہ کچھ نہیں بلکہ m iabk cap m تو اس موجودہ لوپ کے لیے
ah p sin phi j cap plus b cos phi کی سمت کچھ نہیں ہے مگر b اب ہم پہلے سے ہی جانتے ہیں کہ مقناطیسی میدان cap
k cap
b iabj cap cross b sin phi k cap plus b cos phi k cap j Capital j کراس m تو مجھے حساب کرنے دیں
کیپ ہے k کیپ ہے معذرت یہ iabk صرف ایک سیکنڈ ہے معذرت یہ iabb اور میرے پاس cap zero
کیپ i کیپ ہے cos j کیپ k تو
k کیپ ہے کیا یہ صفر نہیں ہے j کیپ کراس k کیپ معذرت یہ k کیپ کراس لیا phi in k لکھنے دیں گناہ میں b b تو مجھے اسے
کیپ صفر ہے cos k کیپ ہے
کیپ میں حاصل کرتا ہوں j کیپ پلس b sin phi k کو iab تو میں
کیپ میں حاصل کیا ہے j کیپٹل sin phi k میں b کو کیپٹل ia bb کے اظہار کے ساتھ کرتا ہوں ہم نے tau تو میں اس کا موازنہ
مجھے اس کرنٹ لوپ پر ٹارک ملتا ہے ٹاؤ کے برابر ہے b so کراس m تو یہ ٹارک کچھ نہیں ہے مگر
تو اگر میرے پاس اس طرح کا کرنٹ لوپ ہے
یہ ہے y سمت ہے یہ x تو دو قوتیں اس طرح کام کرتی ہیں جیسے مقناطیسی میدان کسی سمت پر مبنی ہوتا ہے اور یہ اس طرح ہوتا ہے کہ یہ
آپ کو گردش کی b کراس m ویکٹر مقناطیسی میدان کی طرف اشارہ کر رہا ہے اس طرح اشارہ کر رہا ہے لہذا m سمت ہے y سمت یہ z
سمت دیتا ہے کہ ٹارک اور یہ ٹارک ڈوپول کو اس انداز میں اورینٹ کرے گا کہ ٹارک آخر میں 0 ہو جائے گا۔ لہذا یہ ایک مقناطیسی ڈوپول لمحے کے
ساتھ اس موجودہ لوپ پر کام کرنے والا ٹارک ہے اور یہ بہت مماثل ہے اگر آپ کو الیکٹرو سٹیٹکس میں ہماری بحث یاد ہو
ہے۔ کراس ای پی الیکٹرک p تو یہ ایک برقی ڈوپول پر ٹارک سے بہت ملتا جلتا ہے جو الیکٹرو سٹیٹک ٹارک کو کراس کرتا تھا ۔ ایک برقی ڈوپول
یہ ایک ہی مماثل اظہار ہے اور یہ آپ کو موجودہ b ڈوپول لمحہ ہے اور یہاں ہر برقی فیلڈ ٹارک مقناطیسی ڈوپول لمحہ ہے مقناطیسی فیلڈ میں
بن جاتا ہے۔ م b اور m عنصر پر ٹارک دیتا ہے لہذا ٹارک 0 ہو جاتا ہے جب
سب سے اوپر صفر ہو جائے b توازی ہو جائے اس لیے مقناطیسی میدان دشاتمک مقناطیسی میدان کے ساتھ ڈوپولز کو سیدھ میں کرتا ہے تاکہ
مخالف م m حقیقت میں جب

کے م b توازی ہو
م m توازی ٹارک بھی 0 ہے لیکن
کے برعکس ایک مستحکم b توازی
توازن کی پوزیشن ہے سمت ایک غیر مستحکم
م b اور m توازن کی پوزیشن ہے لہذا آپ یہ ظاہر کرنے کے لیے کام کر سکتے ہیں کہ جب
توازی ہوتے ہیں
م mmd اور m تو آپ کی ایک مستحکم پوزیشن ہوتی ہے جب
توازی مخالف ہوتے ہیں
تو آپ کے پاس
موڑ قریب سے جکڑے ہوئے n توازن کی غیر مستحکم پوزیشن ہوتی ہے لہذا اس سے مجھے ٹارک ملے گا اور اگر میرے پاس ہے اگر لوپ میں
ہیں
گنا رقبہ کے اوقات اس لئے ٹارک کوائل میں موڑ کی تعداد سے ضرب دیا جاتا ہے اور اس طرح آپ i گنا n تو ڈوپول لمحہ کچھ نہیں ہے لیکن
ہے کنڈلی میں ایسک موڑتا ہے اگر آپ کے پاس کنڈلی میں ایک ہی موڑ ہے m کے پاس زیادہ ٹارک ہے اگر آپ کے پاس
تو ٹارک نہ صرف کرنٹ پر منحصر ہے بلکہ لوپ کے رقبہ پر بھی منحصر ہے یہ موڑ کی تعداد پر بھی منحصر ہے لہذا یہ ٹارک بہت سے
الیکٹریکل میں استعمال ہوتا ہے۔ آلات مثال کے طور پر موٹرز اور جنریٹر اور دیگر کئی قسم کے آلات جن کا میں کورس میں مطالعہ کرنا چاہوں گا
یہاں کرنٹ ماپنے والے آلے کے لیے ایک ایپلی کیشن ہے جسے موونگ کوائل گرانولومیٹر کہا جاتا ہے لہذا جب بھی آپ وہاں مقناطیسی میدان میں
کرنٹ لے جانے والے لوپ کو رکھیں۔ ایک ٹارک اس پر عمل کرتا ہے اگر آپ کے پاس یکساں مقناطیسی فیلڈ ہے
تو نیٹ فورس صفر ہے لیکن اگر آپ کے پاس آہ ہے
تو لیکن اس پر ایک ٹارک کام کرتا ہے جو مقناطیسی ڈوپول کو مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ سیدھ میں کرنے کی کوشش کرتا ہے اور یہ ٹارک ہو سکتا ہے
آلات بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اس لیے یہاں میں اس بات پر غور کرنا چاہتا ہوں کہ حرکت پذیر کوائل گیلوانومیٹر کسے کہتے ہیں
تو میں اس کی تعمیر کو کھینچتا ہوں یہ مستقل میگنےٹ کے ایک جوڑے پر مشتمل ہے یہاں یہ قطب شمالی ہے یہ قطب جنوبی ہے اتنا بڑا ایٹک فیلڈ
کی طرف جا رہی ہے اور آپ کے بیچ میں ایک نرم لوہے کے کور پر زخم میں ایک کنڈلی ہے اور یہ کنڈلی کرنٹ لے رہی ہے s سے n
یہاں جانے والی کنڈلیوں کی تعداد اس طرح ہے یہ اور یہ ایک چشمہ سے جڑا ہوا ہے اور کس n تو مجھے بتائیں کہ کنڈلی اس طرح جاتی ہے
موسم بہار میں سوئی کی طرف اشارہ کیا گیا ہے اس لیے یہ موسم بہار ٹھیک ہو جاتا ہے اگر آپ اسے موڑنے کی کوشش کرتے ہیں
تو بہار کے اعمال ایک بحالی قوت فراہم کرتے ہیں اور اسے واپس لانے کی کوشش کرتے ہیں اس لیے بحالی قوت بہار کے ذریعے پیدا ہوتی ہے
اور یاد رکھیں قطب کے ٹکڑوں کی شکل کی وجہ سے ایک مقناطیسی میدان موجود ہے یہاں مقناطیسی میدان قطب شمالی سے قطب جنوبی کی طرف
اس طرح اشارہ کر رہا ہے
تو یہ ایک بے سمتی مقناطیسی میدان اس مقام سے اس مقام تک ہے
تو آپ کے پاس ہے تقریباً ایک شعاعی مقناطیسی میدان
تو اب آئیے دیکھتے ہیں کہ جب میں اس کنڈلی سے کرنٹ گزرتا ہوں
تو کیا ہوتا ہے جب کوئی کرنٹ اس کنڈلی سے گزرتا ہے
تو یہ دونوں کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر ہوتے ہیں جو مقناطیسی میدان میں رکھے جاتے ہیں لہٰذا ٹارک اس کرنٹ کیننگ کنڈلی کو گھمانے کی
کوشش کرتا ہے۔ شریک اس محور کے گرد گھومتا ہے اس لیے جب کرنٹ کسی قوت سے کام کرتا ہے اور کنڈلی اسپرنگ کو گھومنے کے لیے مڑتی
ہے
تو اسے بحال کرنے والی قوت فراہم کرتی ہے اس لیے اگر آپ کسی خاص شدت کے کرنٹ سے گزریں گے
تو کنڈلی گھومے گی اور رک جائے گی کیونکہ اس مقام پر ٹارک مقناطیسی میدان کی طرف سے فراہم کردہ ٹارک کو بحال کرنے والے موسم بہار
کے ذریعہ فراہم کردہ ٹارک سے م
توازن ہے لہذا سوئی گھومے گی اور یہ کنڈلی سے گزرنے والے کرنٹ کا اشارہ ہوگا اگر آپ کرنٹ کو تبدیل کرتے ہیں
تو ٹارک بدل جاتا ہے اور سوئی کا انحراف بدل جائے گا۔ سوئی کا انحراف کنڈلی سے گزرنے والے کرنٹ کے متناسب ہو جاتا ہے اور اس لیے
سوئی کا انحراف اس کرنٹ کا اشارہ ہے جو کنڈلی سے گزر رہا ہے لہذا آپ صرف دیکھ کر کنڈلی سے کرنٹ گزرنے کا اشارہ حاصل کر سکتے ہیں
۔ اس سوئی کا انحراف اور اسے حرکت پذیر کوائل گیلوانومیٹر کہا جاتا ہے اور اس لیے میں حساب لگاتا ہوں کہ آہ کیا ہے اس سوئی کا انحراف کیا
ہے
rent i تو کرور کی وجہ سے ٹارک
موجودہ لوپ کا رقبہ a کی تعداد کے برابر ہے loops میں magnetic field میں i in a تو میں اس ٹاؤ کرنٹ کو کال کرتا ہوں جو
i لوپ کی تعداد کا رقبہ ہے اور a مقناطیسی ہے فیلڈ لہذا b لوپس ہیں اور n موجودہ پراپرٹی ہے جو لوپ سے گزر رہی ہے وہاں i ہے
مقناطیسی فیلڈ ہے لہذا یہ ایک انحراف پیدا کرے گا اور بہار کے ذریعہ فراہم کردہ بحالی قوت نقل مکانی کے کونیی نقل مکانی b کرنٹ ہے اور
موسم بہار مستقل ہے۔ اس لیے میں یہاں رک جاؤں گا کہ ہم اگلی کلاس کو دیکھیں گے کہ اس گیلوانومیٹر کو ایممیٹر k کے متناسب ہوگی جہاں
میں کیسے بنایا جائے جو کہ ایک سرکٹ کے ذریعے کرنٹ کے پھیلاؤ کی پیمائش کرنے کا ایک آلہ ہے یا سرکٹ میں ٹرمینلز کے درمیان ممکنہ فرق
کو ماپنے کے لیے وولٹ میٹر کو تبدیل کیا جاتا ہے اس لیے اس حرکت کو کہا جاتا ہے۔ گیلوانومیٹر کرنٹ کی پیمائش میں مقناطیسی میدان کی وجہ
سے ٹارک کے استعمال کی ایک بہت ہی دلچسپ مثال ہے آپ کا شکریہ