آپ سب کے لیے صبح بخیر ہم برقی مقناطیسی انڈکشن کے بارے میں بات کر رہے تھے اور ہم فیراڈے کے انڈکشن کے قوانین پر اپنی بات چیت
جاری رکھتے ہوئے یاد رکھیں کہ ہم نے دیکھا ہے کہ جب بھی کسی بند راستے سے مقناطیسی بہاؤ کی تبدیلی ہوتی ہے
تو بند میں ایک حوصلہ افزائی ایم ایف ہوتا ہے۔ پاتھ اور اگر اس راستے میں کوئی موصل ہے
تو پھر ایم ایف اس راستے میں کرنٹ پیدا کرتا ہے
تو ہم نے دیکھا تھا کہ فلوکس کی تبدیلی کس طرح حوصلہ افزائی کرنٹ پیدا کرتی ہے
تو ہم ایک مثال دیکھ رہے ہیں جیسے ہم نے آخری کلاس ختم کی اور مثال حرکتی ایم ایف تھی لہذا ہم نے دیکھا کہ اگر میں ایک مقناطیسی میدان فرض
کرتا ہوں جو نیچے کی طرف اشارہ کرتا ہے اور اگر میں ایک کنڈکٹر کو فکسڈ کنڈکٹر جگہ کو اس طرح سمجھتا ہوں اور اس پر ایک اور کنڈکٹر
رفتار کے ساتھ دائیں طرف بڑھ رہا ہے b جو کہ
تو ہم پتہ چلا کہ جب کنڈکٹر حرکت کرتا ہے
تو ایک حوصلہ افزائی ایم ایف پیدا ہوتا ہے اور ہم نے اس کی تشریح اس طرح کی تھی کہ جب کنڈکٹر حرکت کرتا ہے
تو کنڈکٹر میں موجود آزاد الیکٹران تعدد کی حرکت کو حرکت دیتے ہیں۔ مقناطیسی میدان میں موجود الیکٹران آزاد الیکٹرانوں پر ایک قوت پیدا کرتے
کراس ہی اوپر کی طرف ہے کیونکہ الیکٹرانوں v ہیں اس لیے کیونکہ رفتار اس سمت میں ہے مقناطیسی میدان نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے
پر منفی چارج ہوتا ہے وہ نیچے دھکیل دیتے ہیں اور الیکٹران پھر اس راستے پر چلتے ہیں۔ اور اس طرح ایک کرنٹ پیدا ہوتا ہے جس سے الیکٹران
اس گھڑی کی سمت میں بہہ رہے ہوتے ہیں تاکہ گھڑی کی مخالف سمت میں کرنٹ کی طرف لے جاتا ہے لہذا اس سمت میں کرنٹ کی طرف لے
سے ہے emf ہے جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے لہذا ہم نے تشریح کی تھی۔ یہ لارنس فورس قانون سے اس emf جانے والا ایک حوصلہ افزائی
کیونکہ کنڈکٹر موشن کنڈکٹر کے اندر موجود الیکٹرانوں پر لورینٹز فورس بناتا ہے اور لارنس فورس سرکٹ میں الیکٹرانوں کے بہاؤ کا باعث بنتی ہے
فاراڈے کے انڈکشن کے قانون کی بنیاد emf اور الیکٹران کا یہ بہاؤ ایک کرنٹ بنتا ہے جس کا میں نے آخری میں ذکر کیا تھا۔ لیکچر کہ ایک ہی
سے اخذ کیا جا سکتا ہے
ہم ہے ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ فرض کریں لہذا اگر b تو آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ کیسے کیا جا سکتا ہے تاکہ آپ یہاں دیکھیں کہ مقناطیسی میدان
میں فرض کروں کہ یہ لمبائی ہے
سمجھا جاتا ہے l گنا x اتنا l یہ فاصلہ l گنا ہے x کے برابر ہے جو b اس علاقے میں phi b ہے مقناطیسی بہاؤ x تو یہ فاصلہ
کے ساتھ v ہے لہذا یہ موصل رفتار l گنا x گنا b لہذا کسی بھی لمحے میں اس بند راستے سے گزرنے والے وقت کا مقناطیسی بہاؤ
بذریعہ dx اور dx by dt اوقات l کے برابر ہے b کے برابر ہے جو dt کے d phi b حرکت کرتا ہے بہاؤ کی تبدیلی کی شرح
اس راڈ کی رفتار کے سوا کچھ نہیں ہے جس کے ساتھ یہ حرکت کر رہا ہے لہذا ہمیں اس کے ذریعہ دی جانے والی بہاؤ کی تبدیلی کی شرح dt
l اوقات b کے ذریعے دلائیں جو کہ برابر ہے۔ مائنس dt کو d phi مائنس mf ملتی ہے لہذا فیراڈے کے انڈکشن کے قانون کے مطابق
میں اس لیے کیونکہ میں جس بہاؤ کو دوبارہ سے حساب لگا رہا ہوں مقناطیسی میدان نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے جس بہاؤ کو میں b اوقات
کے لیے منفی قدر ملتی ہے induced emf کا حساب اس سمت میں ہونا چاہیے اور مجھے emf لکھ رہا ہوں مثبت ہے اس لیے حوصلہ افزائی
جو کہ ایک گھڑی مخالف سمت میں کرنٹ اور اگر آپ کو واپس یاد آتا ہے۔ اس سے پہلے کے لیکچر میں ہم نے لورینٹز فورس قانون کا استعمال
کرتے ہوئے ایک ہی حوصلہ افزائی ایم ایف حاصل کیا تھا لہذا یہ موشنل ایم ایف کے معاملے میں کنڈکٹر موشن کے معاملے میں ایک ہی حوصلہ
افزائی ایم ایف کی دو نمائندگیاں ہیں میں حوصلہ افزائی ایم ایف کی تشریح اس طرح کرسکتا ہوں جیسے لارنس فورس قانون سے آیا ہو۔ لیکن براہ کرم
یاد رکھیں کہ اگر میں یہاں ایک ہی صورتحال رکھتا ہوں
تو راڈ کو حرکت نہ دیں لیکن اگر میں وقت کے ساتھ مقناطیسی فیلڈ کو تبدیل کرتا ہوں
تو پھر اس سرکٹ میں کنڈکٹنگ پاتھ میں ایک حوصلہ افزائی ایم ایف پیدا ہوتا ہے اور اس حوصلہ افزائی ایم ایف کو لورینٹز سے تعبیر نہیں کیا
کو emf جاسکتا۔ قوت کیونکہ الیکٹران کی کوئی حرکت نہیں ہوتی ہے اور فوری طور پر صرف مقناطیسی میدان تبدیل ہو رہا ہوتا ہے اور یہ ایک
بنیادی طور پر اس میں بہاؤ کی تبدیلی سے پیدا ہوتا ہے لہذا یہ زیادہ عام قانون ہے کہ جب بھی کوئی تبدیلی induced emf آمادہ کرتا ہے تاکہ
ہوتی ہے بند راستے میں مقناطیسی بہاؤ بند راستے میں ایک حوصلہ افزائی ایم ایف پیدا ہوتا ہے اگر بند راستے میں راستے کے ساتھ ایک موصل ہوتا
ہے
کوئی راستہ نہیں ہے اگر اس میں کوئی چلنے والا راستہ نہیں ہے th تو اس بند راستے میں ایک کرنٹ پیدا ہوتا ہے اگر
تو خالی جگہ میں ایک بدلتا ہوا مقناطیسی میدان فوری طور پر ایک برقی میدان پیدا کرے گا جیسا کہ ہم نے پچھلی بار دیکھا تھا لہذا یہ
کی سمت دیکھیں اور کرنٹ induced emf الیکٹروڈائینامکس میں ایک بہت ہی عام اور اہم قانون ہے بنیادی طور پر آہ فیراڈے کا انڈکشن کا قانون
اس طرح بہہ رہا ہے
اس طرح ہے اور جیسا کہ ہم نے پچھلی بار دیکھا تھا کہ یہ کرنٹ یعنی اس کنڈکٹر میں اوپر کی سمت مقناطیسی فیلڈ میں induced emf تو
ہے جسے ہم نے پہلے دیکھا b کراس il کرنٹ بہتا ہے نیچے کی طرف لہذا موجودہ قسم کے موصل پر ایک مقناطیسی قوت ہونی چاہیے جو کہ
ویکٹر پر کھڑا ہے b ویکٹر l کے برابر ہے اب اس صورت میں fb il cross b ہے لہذا مقناطیسی قوت
اوپر ہے کیونکہ کرنٹ اس l کی سمت کیا ہے لہذا b کراس l ہے اور ilv کے سوا کچھ نہیں ہے۔ مقناطیسی قوت کی شدت ilb تو یہ
ہے b کراس l نیچے کی طرف ہے اور اسی طرح b ویکٹر اوپر کی طرف ہے جیسا کہ l سمت میں بہہ رہا ہے لہذا
اس سمت میں ہے لہذا تار کو اس طرف واپس کھینچا جا رہا ہے لہذا میں اسے دائیں سے دائیں سمت میں دور کرنے کی i s تو مقناطیسی قوت
ہے جس کا مطلب ہے کہ کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے لہذا اس منفی نشان کو یاد رکھیں جو ہم نے شروع میں لینس قانون کے طور پر متعارف کرایا
میں مائنس blv induced emf کوشش کر رہا ہوں بائیں طرف ایک مقناطیسی قوت ہے اور یہ مقناطیسی قوت بھی اس حقیقت سے آتی ہے کہ
ہمیشہ ہوتا ہے تاکہ لوپ میں بہاؤ میں کسی بھی تبدیلی کی مخالفت کی جا سکے۔ اس کو جسمانی اصولوں سے دیکھیں induced emf تھا کہ
گھڑی کی سمت میں ہو نہ کہ emf کہ یہاں ایک منفی نشان ہونا چاہیے فرض کریں کہ ایسی صورت حال کا تصور کریں جہاں حوصلہ افزائی شدہ
گھڑی کی سمت میں،
تو جب میں اس راڈ کو دائیں طرف لے جانے کی کوشش کرتا ہوں
اس سمت میں ہوتا emf تو ایسی صورت حال کا تصور کریں جہاں مقناطیس منفی نشان موجود نہ ہو۔ اس کا مطلب ہے کہ
دیتا ہوں ro تو اس صورت میں اس راڈ میں کرنٹ نیچے بہہ رہا ہوتا اور مقناطیسی قوت اس وقت اس کے ساتھ مسئلہ یہ ہے کہ فرض کریں میں
دائیں طرف ایک چھوٹا سا دھکا لگانے سے مقناطیسی میدانوں میں مقناطیسی بہاؤ تبدیل ہونا شروع ہو جاتا ہے اور اگر حوصلہ افزائی شدہ کرنٹ d
نیچے کی سمت میں ہو
تو اس کے نتیجے میں دائیں طرف مقناطیسی قوت آئے گی جس سے چھڑی کی رفتار بڑھ جائے گی جس سے رفتار بڑھ جاتی ہے تاکہ رفتار بہاؤ
کی تبدیلی کی شرح کو بڑھاتا ہے حوصلہ افزائی ایم ایف کو بڑھاتا ہے اور مزید بڑھتا ہے اور زیادہ طاقت کی طرف بڑھتا ہے اور یہ آزادانہ طور
پر بڑھتا چلا جاتا ہے ظاہر ہے کہ یہ کوئی طبعی صورت حال نہیں ہے لہذا اس غور سے بھی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ یہاں کوئی منفی علامت ضرور
ہے جو کہ بنیادی طور پر ہے۔ لینس کا قانون

تو عینک کا قانون صرف اس حقیقت سے نکلتا ہے کہ
توانائی کے تحفظ کی ضرورت ہوتی ہے اور جب میں اس راڈ کو دائیں طرف لے جانے کی کوشش کرتا ہوں
تو بائیں طرف ایک مقناطیسی قوت ہوتی ہے اگر میں چھڑی کو بائیں طرف جانے کی کوشش کرتا ہوں
تو وہاں ایک مقناطیسی قوت ہوتی ہے۔ دائیں طرف اس لیے مجھے ہمیشہ چھڑی کو حرکت دینے کے لیے مقناطیسی قوت کے خلاف کام کرنا پڑتا ہے
میں ہے۔ مائنس induced emf th اور یہ وہی ہے جو بنیادی طور پر لینس کا قانون ہے لہذا یہ بنیادی طور پر اس بات کو یقینی بنائے گا کہ
اب میں ایک مثال کو دیکھتا ہوں اور یہاں حساب میں کچھ نمبر ڈالتا ہوں dt ڈی فائی کی ای سمت بذریعہ
تو میں ایک مثال دیکھتا ہوں
ہے l تو میں یکساں مقناطیسی فیلڈ کو دوبارہ فرض کرتا ہوں آہ نیچے کی طرف اشارہ کرتے ہوئے یہ میری کنڈکٹنگ سلاخیں ہیں اور یہ فاصلہ
فرض کرنے دیں جو کہ ایک l لیتا ہوں مجھے دس سینٹی میٹر کی لمبائی v لہذا میں مثال کے طور پر پوائنٹ پانچ ٹیسلا آہ کا ایک مقناطیسی فیلڈ
میٹر ہے مجھے اس کی رفتار دو میٹر فی سیکنڈ کے برابر فرض کرنے دیں میں اسے دو میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے کھینچنے کی کوشش کر رہا
ہوں اور مجھے یہ فرض کرنے دو کہ اس لوپ کی مزاحمت پوائنٹ صفر پانچ اوہم ہے
تو میری ایک یکساں مقناطیسی میدان میں ایسی صورتحال ہے جو پوائنٹ پانچ ٹیسلا کے ساتھ نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے۔ میں یہ فرض کر رہا
ہوں کہ پوائنٹ ایک میٹر دس سینٹی میٹر ہے اور میں اسے دو میٹر فی سیکنڈ کی یکساں رفتار سے دائیں طرف کھینچنے کی کوشش کر رہا ہوں اور
مجھے فرض کرنے دیں جیسا کہ میں نے پہلے بتایا کہ مزاحمت بنیادی طور پر یہاں ہے اور اس کی کوئی مزاحمت نہیں ہے۔ اس برابر کے سرکٹ
اس لیے مزاحمت پوائنٹ صفر پانچ اوہم پر مستقل رہتی ہے t کا
کے جو ہم نے ابھی اخذ کیا ہے جو پوائنٹ پانچ ٹیسلا کے پوائنٹ ایک میٹر b اوقات l اوقات b برابر ہے emf e تو کیا ہے حوصلہ افزائی
میں دو میٹر فی سیکنڈ کے برابر ہے جو کہ پوائنٹ ون وولٹ کے بارے میں ہے
آتا ہے کیونکہ میں راڈ کو دائیں طرف کھینچنے کی کوشش emf ہے اور یہ انڈسڈ emf تو یہاں پورے سرکٹ میں پوائنٹ ون وولٹ کا ایک انڈسڈ
جو پوائنٹ ون r بذریعہ e برابر ہے i ایک پیدا کرے گا۔ کرنٹ emf ہے اور یہ حوصلہ افزائی emf کر رہا ہوں اور یہ ایک حوصلہ افزائی
بائے پوائنٹ صفر پانچ اوہم کے برابر ہے جو تقریباً دو ایمپیئر ہے
تو دو ایمپیئر کا کرنٹ ہو گا مزاحمت صرف پوائنٹ صفر پانچ اوہم ہے میں فرض کر رہا ہوں اس لیے کرنٹ ہے اس میں پیدا ہونے والے 2 ایمپیئرز
اب یہ کرنٹ جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا تھا بائیں جانب ایک قوت مقناطیسی قوت پیدا کرے گا اور میں اس چھڑی پر مقناطیسی قوت کا حساب بھی لگا
کے برابر ہے۔ دو ایمپیئر ٹائم پوائنٹ ایک میٹرز ٹائم پوائنٹ فائیو ٹیسلا جو پوائنٹ ون نیوٹن کے برابر ہے b اوقات l اوقات i سکتا ہوں جو کہ
فورس ہے لہذا اگر میں رفتار کو دو میٹر فی سیکنڈ پر مستقل رکھوں AA اس لیے پوائنٹ ون نیوٹن کی اس چھڑی پر بائیں جانب
تو مجھے 0.1 نیوٹن کی قوت لاگو کرنے کی ضرورت ہے۔ رفتار کو 2 میٹر فی سیکنڈ کے برابر رکھنے کا حق بصورت دیگر مقناطیسی میدان جو
اس ایم ایف کو آمادہ کر رہا ہے اسے واپس الٹی سمت میں نکالنے کی کوشش کر رہا ہے تاکہ یہ ایک مثال ہے جس نے مجھے کچھ ایسے نمبر دیے
جو اس میں شامل ہیں۔ یہ عمل اب تک ہم جو کرتے رہے ہیں وہ یہ ہے کہ ہم ایک مخصوص کنڈکٹنگ پاتھ کو فرض کر رہے ہیں اور اس کا حساب لگا
رہے ہیں کہ اس راستے میں اس طرز عمل میں حوصلہ افزائی ایم ایف کیا ہے اور اگر وہاں کنڈکٹنگ پاتھ ہے
تو وہاں ایک کرنٹ پیدا ہوتا ہے اور ہم ہیں کرنٹ کا حساب لگاتے ہوئے اب بہت سی صورتحال یہ ہوتی ہے کہ وہاں کوئی کنڈکٹر کنڈکٹنگ وائر نہیں
ہے لیکن ایک کنڈکٹنگ سالڈ ہے لہذا اگر میرے پاس مقناطیسی بدلنے والے مقناطیسی فیلڈ میں کنڈکٹنگ سالڈ ہے
تو وہ کنڈکٹنگ ٹھوس تھری میں کر سکتے ہیں۔ ای کرنٹ پیدا ہو گا بالکل اسی طرح جیسے کسی کنڈکٹنگ پاتھ میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے کیونکہ جیسا کہ ہم
نے دیکھا ہے کہ ایک بدلتا ہوا مقناطیسی فیلڈ ایک برقی میدان پیدا کرے گا اور یہ برقی میدان پھر چارجز کو کنڈکٹر کے اندر منتقل کرنے کی کوشش
کرے گا اور یہ کرنٹ کا باعث بنے گا۔ ان کو ایڈی کرنٹ کہا جاتا ہے لہذا جب بھی آپ کے پاس کوئی کنڈکٹنگ میٹریل ہوتا ہے جو بدلتے ہوئے
مقناطیسی بہاؤ کا نشانہ بنتا ہے
تو کنڈکٹر کے پورے حجم میں حوصلہ افزائی کرنٹ پیدا ہوتا ہے لہذا اگر آپ کے پاس تار ہوتا ہے
تو کنڈکٹنگ حصہ بنیادی طور پر ایک لائن سے طے ہوتا ہے اور کرنٹ اس لائن کے ساتھ بہتا ہے لیکن اگر آپ کے پاس ٹھوس کنڈکٹر ہے
تو انڈسڈ برقی فیلڈز کو چلانے سے کنڈکٹر کے حجم کے ذریعے کرنٹ پیدا ہوتا ہے اور انہیں ایڈی کرنٹ کہا جاتا ہے کیونکہ یہ کرنٹ پانی میں ایک
آن پر موجود ایڈز سے مشابہت رکھتے ہیں اور لہذا انہیں ایڈ کرنٹ کہا جاتا ہے درحقیقت وہ مظاہرہ یاد ہے جو ہم نے کورس کے آغاز میں بحث
لیا تھا اور solenoid a bound solenoid لیا تھا یہاں ایک ai کے بارے میں ہم نے magnetostatics کے آغاز میں آہ کیا تھا۔
پھر ہمارے پاس سولینائیڈ کے سوراخ کے اندر سے ایک نرم لوہے کا ٹکڑا تھا اور پھر ہمارے پاس بنیادی طور پر اس پر ایلومینیم کی ایک ڈسک بیٹھی
تھی اور ہم نے دکھایا تھا کہ اگر آپ تبدیلی کرتے ہیں ۔ اگر آپ نے اس کے ذریعے ایک کرنٹ لگایا ہوتا
تو کیا ہوتا ہے کوائل میں کرنٹ وقت کے ساتھ بدلتا ہے جو وقت کے ساتھ سولینائیڈ سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ کو تبدیل کرتا ہے اور اس
سولینائڈ کو صرف مقناطیسی فیلڈ کو تبدیل کرنے سے اس آہ میں کرنٹ آئے گا۔ اس کنڈکٹنگ ایلومینیم شیٹ میں یہاں اور جو ہم نے دیکھا وہ بنیادی
طور پر یہاں کی ایک شیٹ ہے لہذا یہ یہاں کی شیٹ ہے اور ہم نے دیکھا کہ ایڈی کرنٹ دراصل ایک پسپائی کا باعث بنتے ہیں کیونکہ حوصلہ
افزائی ایم ایف ہمیشہ تبدیلیوں کی مخالفت کرنے کے لیے ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان وقت کے ساتھ بدل رہا ہے اس ایلومینیم ڈسک کے پورے حجم میں
ایک حوصلہ افزائی ایم ایف ہے جو بنیادی طور پر ایلومینیم ڈسک کو اوپر کی طرف دھکیلتا ہے اور ہم نے ایک لیویٹیشن دیکھا ہے لہذا میگنیٹو پر
منحصر ہے بہاؤ کی تبدیلی کی شرح کی ڈی اس پر قوت مختلف ہوگی اور آپ اسے درحقیقت مختلف بلندیوں تک بڑھا سکتے ہیں اور یہ بنیادی طور
پر مقناطیسی لیویٹیشن کا بہت ہی دلچسپ تصور ہے اب ایڈی کرنٹ دیگر حالات میں بھی ہو سکتے ہیں مثال کے طور پر میں ایک اور شکل کھینچتا
ہوں۔ جس میں میں آپ کو ایک اور قسم کا ایڈی کرنٹ دکھاؤں گا لہذا آپ کے پاس اتنا ضروری ہے کہ کیا ہو رہا ہے فرض کریں کہ میرے پاس یہاں
ایک کنڈکٹنگ آہ سطح تھی فرض کریں کہ میرے پاس ایک کنڈکٹنگ سطح ہے یہاں ٹھوس کنڈکٹنگ ہے اور اگر میرے پاس ایک سولینائڈ ہے جو کرنٹ لے
کو قریب سے قریب لاتا ہوں اور اگر میں solenoid کے ارد گرد چیزوں کا اپنا مقناطیسی بہاؤ ہوگا لہذا جب میں solenoid جانے والا ہے
کے ذریعے گزرنے والے کرنٹ کو تبدیل کرکے میں اس solenoid کے مقناطیسی میدان کو تبدیل کرتا ہوں جس کا مطلب ہے کہ solenoid
جگہ پر اس طرح کا کرنٹ پیدا کروں گا ۔ یہاں کنڈکٹر کا حجم یہ یہاں کنڈکٹر ہے اور کنڈکٹر کے والیوم میں میں ایڈی کرنٹ پیدا کروں گا وہ اس طرح
گردش کریں گے کیونکہ تبدیلی مقناطیسی میدان برقی میدان پیدا کرتا ہے اور وہ برقی میدان پھر اس موصل کے اندر الیکٹرانوں کو چلاتے ہیں جس
کی وجہ سے ایڈی کرنٹ ہوتے ہیں یہ وہ کرنٹ ہیں جو ٹھوس کے اندر پیدا ہوتے ہیں اور اس مظاہرے کے معاملے میں بالکل وہی ہوتا ہے جو میں
نے آپ کو دکھایا تھا اس میں پیدا ہونے والا کوئی بھی کرنٹ اور وہ ایڈی کرنٹ ٹھوس کے موثر مقناطیسی ریپلیشن کے لیے ذمہ دار ہیں اس حوالے
سے اب درحقیقت یہ کیا ہو رہا ہے آپ نے دیکھا ہو گا کہ یہ ٹھوس چھڑی نہیں تھی اس میں بڑی تعداد میں چھوٹی سلاخیں شامل تھیں۔ یہاں
درحقیقت بڑی تعداد میں سلاخیں تھیں اور اس کی وجہ درج ذیل ہے
تو فرض کریں کہ میرے پاس اس طرح کی ایک ٹھوس راڈ ہے جس میں مقناطیسی میدان اس طرح اشارہ کر رہا ہے اور وقت کے ساتھ ساتھ بدل رہا
ہے
تو آپ کو ہر جگہ اس طرح کی حوصلہ افزائی کرنٹ نظر آئے گی اور یہ جب وہ ٹھوس موصل سے گزرتے ہیں

میں کچھ مزاحمت ہوتی ہے ctor تو محرک دھارے اس تیز دھاروں سے گزرتے ہیں بنیادی طور پر حرارت کا باعث بنتے ہیں کیونکہ ٹھوس کنڈو
لہذا جب کرنٹ ٹھوس کنڈکٹر سے گزرتا ہے
تو وہ حرارت پیدا کرے گا اور جو
توانائی میں کہا رہا ہوں وہ دراصل جزوی طور پر اس کنڈکٹر میں حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے میں درحقیقت اس اثر کو کم کر سکتا ہوں جسے لیمینیٹر کہا جاتا ہے استعمال کر کے اس اثر کو کم کر سکتا ہوں۔ ایک ٹکڑے کے بجائے میں ان بیلناکار سلاخوں کی ایک بڑی تعداد لیتا ہوں چھوٹے
قطر کی سلاخیں جو پہلے کی طرح ہی قطر کا مجموعی قطر بناتی ہیں
تو پھر کیا ہوگا ایڈی کرنٹ کے مکمل ہونے کا کوئی راستہ نہیں ہے اور اس صورت حال میں پیدا ہونے والی ایڈی کرنٹ کی مقدار بہت کم ہو جاتا ہے اس لیے اسے لیمینیشن کہا جاتا ہے اور میں پورے سالڈ کو چھوٹے سائز کے چھوٹے ٹکڑوں میں
توڑ کر ایفیکٹیویٹی کرنٹ کو کم کرنے کے لیے لیمینیشن کر سکتا ہوں اور اس صورت حال میں اس سے مجھے ڈیوائس میں موجود کسی بھی کرنٹ کے نقصان کو کم کرنے میں مدد مل سکتی ہے اور یہ بالکل درست ہے۔ ٹرانسفارمرز میں ٹھوس کور کے بجائے آپ کے پاس لیمینیٹڈ کور ہوتا ہے جو بنیادی طور پر اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ایڈی کرنٹ کے پاس مکمل ہونے کا راستہ نہیں ہے۔ ای خود اور اس طرح پیدا ہونے والے ایڈی کرنٹ کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور اس سے کور کی مجموعی حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے ایک اور بہت ہی دلچسپ مظاہرہ کیا جا سکتا ہے اور وہ مندرجہ ذیل ہے
تو فرض کریں کہ میرے پاس دوبارہ مقناطیسی فیلڈ کی طرف اشارہ کیا گیا ہے۔ نیچے کی طرف ایک یکساں مقناطیسی اس جگہ میں نیچے کی طرف اشارہ کرتے ہوئے کہتا ہے
تو میں فرض کرتا ہوں کہ میرے پاس ایک تانبے کی پلیٹ ہے جو اس طرح محیط ہے اور جو اس طرح سے گھومتی ہے لہذا میرے پاس ایک تانبا ہے یہ یہاں ایک تانبے کی پلیٹ ہے جو ایک الگ ٹھوس پر لٹکی ہوئی ہے۔ اور یہاں ایک تار پر اور یہ اس طرح گھوم رہا ہے اب تصور کریں کہ ایسا کیا ہوتا ہے جب یہ تانبے کی پلیٹ مقناطیسی میدان میں داخل ہوتی ہے اس کے ذریعے مقناطیسی بہاؤ اس موصل پر لاگو مقناطیسی میدان تبدیل ہوتا ہے پیدا ہوتا ہے اور ایڈی کرنٹ پیدا ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے یہ مقناطیسی بہاؤ کے اندر داخل ہوتا ہے اس میں اضافہ ہوتا جا emf اور اس سے ایک رہا ہے اور اس لیے مقناطیسی بہاؤ میں اضافے کا مقابلہ کرنے کے لیے ایڈی کرنٹ ایسا ہو گا کہ اس سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان مخالف ہونا چاہیے۔ اس مقناطیسی میدان کی سمت کی طرف جو اوپر کی طرف ہونا ضروری ہے لہذا یہ اس سمت میں ایک حوصلہ افزائی کرنٹ پیدا کرے
گا لہذا براہ کرم نوٹ کریں کہ جیسے جیسے ٹھوس مقناطیسی میدان میں منتقل ہوتا ہے مقناطیسی میدان وقت کے ساتھ ساتھ مقناطیسی بہاؤ میں اس اضافے کو کم کرنے کے لیے اس طرح ہوگا جس کا مطلب ہے کہ ٹھوس میں پیدا ہونے والی کرنٹ induced emf اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔
اس مقناطیسی فیلڈ کی مخالفت کرنے کے لیے ہونی چاہیے جس کا مطلب ہے کہ انہیں ایک مقناطیسی میدان پیدا کرنا چاہیے جو اوپر کی طرف اشارہ
کر رہا ہے کیونکہ یہ مقناطیسی میدان نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور یہ پیدا ہوگا اگر کوئی کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہو
تو کیا ہوتا ہے یہ کرنٹ اسی سمت بہنا شروع ہو جاتا ہے اور جیسے ہی ٹھوس تانبے کا ٹکڑا اس مقناطیسی میدان میں داخل ہوتا ہے اور ایک بار جب
یہ مکمل طور پر داخل ہو جاتا ہے
مقناطیسی میدان سے باہر p تو مقناطیسی بہاؤ میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی اور نہ ہی کوئی تبدیلی ہوتی ہے۔ اس وقت تک اثر جب تک ٹھوس تانبے کا نکلنا شروع نہیں کرتا ہے اب کیا ہوگا جیسے ہی راڈ مقناطیسی میدان سے باہر نکلتا ہے مقناطیسی بہاؤ کم ہوتا ہے وقت کے ساتھ ساتھ اور اس میں محرک کرنٹ کو اس اثر کا مقابلہ کرنا چاہیے جس کا مطلب ہے کہ اسے ایک مقناطیسی میدان پیدا کرنا چاہیے جو نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہو
اور اس کا مطلب ہے کہ مقناطیسی فیلڈ کا کرنٹ اس سمت میں ہونا چاہیے تاکہ یہ کرنٹ نیچے کی طرف اشارہ کرتے ہوئے مقناطیسی میدان پیدا فورس ہے جس پر عمل کیا aaa کرے۔ اور یہ دراصل اس سمت میں ایک ایڈی کرنٹ کی طرف لے جاتا ہے اب اس معاملے میں کیا ہوتا ہے وہاں کرنے کی کوشش کرتی ہے اس پلیٹ ah جاتا ہے کیونکہ یہاں کرنٹ موجود ہیں جو مقناطیسی فیلڈز ہیں یہ کرنٹ دراصل یہ قوت مقناطیسی قوت کی نقل و حرکت پر رگڑ اور یہ بنیادی طور پر ہے کہ پلیٹ آزادانہ طور پر دوہر نہیں پائے گی اور یہ مقناطیسی میدان کے ایک بہت ہی تیز سٹاپ کے اثرات induced emfs میں نم ہو جائے گی لہذا یہ ایک بہت ہی دلچسپ مثال ہے پھر ایک بہت ہی عمدہ مظاہرہ جسے دکھایا جا سکتا ہے ۔
کی بہت سی ایپلی کیشنز ہیں لہذا میں ان میں سے کچھ کو نوٹ کروں کہ وہ ٹرینوں میں مقناطیسی بریکنگ میں induced emf دکھائیں اب اس
مخالف سمت میں ایک قوت کو بحال کریں تاکہ ان کو p استعمال ہوتے ہیں کیونکہ وہ
توڑنے کے لیے استعمال کیا جا سکے یہ برقی موٹروں میں بھی استعمال ہوتے ہیں یہ انڈکشن فرنس کے طور پر استعمال ہوتے ہیں یاد رکھیں کہ
میں نے آپ کو بتایا تھا کہ یہ کرنٹ جب کنڈکٹر کے مواد سے گزرتے ہیں
تو وہ حرارت پیدا کریں گے۔ جول ہیٹنگ کی وجہ سے اور اس ہیٹنگ کو فرنس بنانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے وہ میٹل ڈیٹیکٹر کے طور پر
بھی استعمال ہوتے ہیں مثال کے طور پر ہوائی اڈے جہاں آپ نے دیکھا ہو گا کہ ایسے ڈیٹیکٹر موجود ہیں جو دھا
توں کی موجودگی کا پتہ لگاتے ہیں اور یہ انڈکشن آہ پر مبنی ہو سکتا ہے۔ مجھے یہ بتانا ضروری ہے کہ اس کے کچھ ناپسندیدہ اثرات ہیں اور ایک ناپسندیدہ اثر بنیادی طور پر یہ ہے کہ یہ ٹرانسفارمر کورس میں گرم ہونے کا سبب بنتا ہے اور جیسا کہ میں نے ابھی بتایا ہے کہ کور کو لیمینیٹ کر کے اس کو کم کیا جا سکتا ہے، مثال کے طور پر اس پلیٹ میں اس تجربے میں اگر میں ایسا کرنے کے بجائے اگر میں مجھے یہاں ایک اور شکل کھینچنے دیتا
تو اگر مجھے ایسی صورت حال ہوتی جس میں پلیٹ اس طرح کی ٹھوس پلیٹ نہیں تھی بلکہ یہ تھی مثال کے طور پر اگر میرے پاس ایک پلیٹ تھی
اور یہ پلیٹ ایسی تھی
کے لیے انڈکشن کے راستے کو تباہ کر دیا ہے ایڈی کرنٹ بہت کم ہو جاتے ہیں اور emf تو پھر کیا ہوتا ہے آپ نے کرنٹ پیدا کرنے کے لیے کرنٹ کم ہو جاتا ہے اس لیے اس طرح کے ٹھوس ٹکڑے رکھنے کے بجائے اگر آپ نے ٹکڑے edd ڈیمپنگ یہاں بہت کم ہو جاتی ہے کیونکہ
ٹکڑے کیے ہوں
تو آپ اسے کم کر سکتے ہیں آپ ایڈی کرنٹ کے اثر کو کم کر سکتے ہیں اور یہی چیز بنیادی طور پر ٹرانسفارمر کے کور کی لیمینیشن میں کی جاتی ہے جہاں آپ اس کے اثرات کو کم کر سکتے ہیں۔ ایڈی کرنٹ اس لیے بہت سی ایپلی کیشنز ہیں آہ ہم تھوڑی دیر بعد دوبارہ بات کریں گے لیکن کی بہت سی ایپلی کیشنز ہیں جو عملی حالات میں بہت کارآمد ہیں اب یہ انڈکشن برقی مقناطیسی انڈکشن کی طرف لے جاتا ہے emfs ان انڈسڈ
ایک اور بہت اہم تصور کی طرف لے جاتا ہے جو کہ انڈکٹنس کا تصور ہے۔
تو میں فرض کرتا ہوں کہ میرے پاس آہ دو کنڈلی ایک دوسرے کے قریب ہیں
تو میں اسے کہتا ہوں یہ ہے یہ لوپ ون ہے اور یہ لوپ ٹو ہے اب میں کرنٹ سے گزرتا ہوں یہ لوپ فرض کریں کہ میں اس لوپ سے کرنٹ گزاروں گا اس کے ساتھ ایک مقناطیسی میدان منسلک ہوگا لہذا مقناطیسی میدان اس طرح پیدا ہوسکتا ہے لہذا جب میں اس لوپ سے کرنٹ پاس کروں گا
تو میں اس کرنٹ کی وجہ سے ایک مقناطیسی فیلڈ پیدا کروں گا۔ ایک لوپ جو اس لوپ کے قریب رکھا جاتا ہے جسے میں لوپ ٹو کہتا ہوں اس لیے مقناطیسی بہاؤ کا حصہ اس لوپ ٹو سے گزرے گا اور اس طرح لوپ ٹو ایک خاص قسم کے بہاؤ کو گھیرے گا اب دیکھیں کہ لوپ ون سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ ہے لوپ ون سے گزرنے والے کرنٹ کے متناسب

mu naught i one by four pi تو فرض کریں کہ میں کرنٹ کو کہتا ہوں مجھے یاد ہے کہ اس کرنٹ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ
مکعب ہم نے پہلے بائیو سیور قانون دیکھا ہے۔ لہذا اس لوپ ون سے پیدا integral over loop one dl one cross r by r
ایک کے متناسب ہے اور اس طرح لوپ ٹو کے ذریعے بہاؤ جو اس علاقے میں i ہونے والا مقناطیسی فیلڈ اس کے ذریعہ دیا گیا ہے اور یہ
ایک b ایک نوٹ کے متناسب ہوگا لہذا i مقناطیسی فیلڈ کے برابر ہے دراصل بی ڈاٹ ٹی کا انضمام ہے لہذا یہ بی ڈاٹ ڈی ہے اوور لوپ ٹو یہاں
ون ان لوپ ون کے ذریعہ تیار کردہ مقناطیسی فیلڈ کو بی ون i ڈاٹ ڈیڈا ٹو اس لئے میں لوپ ٹو کے علاقے پر انضمام کر رہا ہوں لوپ ون کرنٹ
لوپ ٹو کہیں قریب رکھا گیا ہے۔ ایک کو لوپ کرنے کے لیے تاکہ لوپ ون کے ذریعے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ لائنوں میں سے کچھ لوپ ٹو
سے گزریں، لوپ ون سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان لوپ ون سے گزرنے والے کرنٹ کے متناسب ہے اور اس لیے لوپ ٹو سے گزرنے والا
ایک کے i دو ایک m ایک کے ذریعے تاکہ میں دو کے ذریعے رشتہ کا بہاؤ لکھ سکتا ہوں i مقناطیسی بہاؤ موجودہ گزرنے کے متناسب ہے۔
دو ایک متناسب کا مستقل ہے اور اسے باہمی انڈکٹنس کہا جاتا ہے اسے باہمی انڈکٹنس کہا جاتا ہے اس کی باہمی انڈکٹنس کیونکہ m برابر ہے جہاں
یہ اس کا طریقہ ہے لوپ ون میں کرنٹ کی وجہ سے لوپ ٹو سے زیادہ بہاؤ جڑا ہوا ہے لہذا یہاں ان دو ان دو لوپس اور ایم ٹو ون کے درمیان
باہمی آہ کا رشتہ ہے دراصل ایک مستقل ہے جو دو لوپس کی واقفیت پر منحصر ہے لوپس کی پوزیشن جیومیٹری شکل وغیرہ وغیرہ
تو یہ ایک مقدار ہے جو لوپس کی پوزیشن اور واقفیت کے علاقے وغیرہ پر منحصر ہے لیکن یہ ایک مستقل ہے اور دوسرے کوائل لوپ ٹو سے
سے گزرنے والے کرنٹ کے متناسب ہے۔ لوپ ون کے ذریعے اور اس پوائنٹ کے ذریعے اس تناسب مستقل کو باہمی انڈکٹنس i گزرنے والا بہاؤ
کہا جاتا ہے اور یہ ایک بہت ہی اہم مقدار ہے لہذا میں باہمی انڈکٹنس کو سمجھنے کے لیے اس باہمی انڈکٹنس کی ایک مثال دیکھتا ہوں مجھے دو
سماکشی لمبی سولینائڈز کی ایک مثال دیکھنے دو تاکہ میں ایک کوائل کے ساتھ اس طرح کا ایک بڑا سولینائیڈ ہے اور میرے پاس ایک اور سولینائڈ ہے
اس کے اندر ایک اور کوائل ہے
تو میں اس سولینائیڈ کو ایک سولینائیڈ ایس ٹو کہتا ہوں
دو عدد موڑ فی یونٹ کی solenoid s ایک r ایک ہے s ایک رداس l تو میرے پاس سولینائڈ ایس ایک ہے لہذا موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی
دو ہے r دو کا رداس s دو ہے اور n ایک n لمبائی میں معذرت یہ
دو r ٹو اور رداس solenoid s فی یونٹ کی لمبائی موڑ فی s میں سے ایک اور دو موڑ r ایک موڑ فی یونٹ لمبائی کے لیے رداس n تو
ون سے گزرتا ہوں s ایک سے i پاس کرنٹ ah کے لیے اب میں فرض کرتا ہوں کہ میں ایک کرنٹ
ایک کرنٹ سورس سے منسلک ہے اور سب سے پہلے میں فرض کر رہا ہوں کہ یہ بہت لمبے سولینائڈز ہیں لہذا میں s ہے یہ ah تو میرے پاس
ہے جیسا کہ اب کرنٹ لے i s 1 فرض کر سکتا ہوں کہ ان سولینائڈز سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ سولینائڈ کے اندر یکساں ہے اور یہ
اور یہ mu naught n one i one کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے برابر ہے s one اس لیے مقناطیسی فیلڈ جو i one جاتا ہے
s one کے اندر پیدا ہوتا ہے اور solenoid s one کے اندر ہے یقیناً مجھے یہ یاد رکھنا چاہیے کہ یہ مقناطیسی میدان solenoid
سے گزر رہا ہو s one کے باہر کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہوتا جب کرنٹ solenoid کے
کے ذریعہ پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ s one کے ارد گرد ہے لہذا solenoid s two solenoid s one تو اب براہ کرم یاد رکھیں
ایک کے ذریعہ پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کی s ٹو کو عبور کر رہا ہے لہذا مقناطیسی بہاؤ اب s مقناطیسی بہاؤ کا ایک حصہ بناتا ہے جو
ٹو کے ذریعے s وجہ سے ایک مقناطیسی فیلڈ فلکس ہے
کے mu naught n i one ٹو کے ہر ایک لوپ کے ذریعے مقناطیسی بہاؤ مقناطیسی بہاؤ کیا ہے جو اس علاقے میں مقناطیسی فیلڈ s تو
مقناطیسی s two ایک اور کے درمیان باہر کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہے۔ s دو بڑا ہونے کے باوجود s برابر ہے صرف اس وجہ سے کہ
ایک کے اندر موجود ہے لہذا بہاؤ کا حساب مقناطیسی فیلڈ ٹائمز ایریا کے حساب سے کیا جاتا ہے لیکن وہ رقبہ جس میں مقناطیسی s میدان صرف
دو pi r دو کا رقبہ کیا s مربع کے برابر ہونا چاہیے براہ کرم نوٹ کریں حالانکہ pi r one فیلڈ صرف اس خطے میں موجود ہے لہذا یہ
s مربع پر محیط ہے اور وہ مقناطیسی میدان یکساں ہے اس لیے pi r one ٹو کے اندر صرف ایک رقبہ s مربع ہے مقناطیسی میدان سولینائڈ
کے ذریعے ہوتا ah solenoid s two مربع کا بہاؤ ہوتا ہے pi r one میں mu naught n one i one ٹو کے ہر لوپ میں
کے ذریعے بہاؤ جس کے برابر ہے l کی لمبائی solenoid ہے لہذا
ہے l دو گنا n جو کہ l ایک مربع لمبائی میں موڑ کی تعداد میں pi r ایک n one i تو یہ مقناطیسی بہاؤ ہے ہر موڑ کے ذریعے
ایک i میں l کے برابر ہے۔ ایک مربع mu naught n one n two pi r تو یہ
l ایک مربع دو pi r ایک اور دو mu naught n دو ایک m ایک کے طور پر لکھوں گا اور اس مثال میں i دو ایک m تو یہ ہے میں اسے
ہوتا ہے تاکہ ان دو سولینائڈز کے درمیان باہمی انڈکٹنس
سے گزر رہا ہے s 1 ہے جو ii 1 تو اس کا مطلب یہ ہے کہ جب میرے پاس کرنٹ
mu ہے اس مثال کے لیے m 2 1 اور i 1 گنا m 2 1 سے گزرنے والا بہاؤ صرف solenoid s 2 l سے زیادہ l تو ایک لمبے
اور یہ ان دونوں کنڈلیوں کے درمیان باہمی انڈکٹنس ہے اور یہ اس l ایک مربع میں r میں ایک مربع pi r ہوتا ہے۔ مربع میں naught n
کی فی یونٹ لمبائی کے موڑ کی تعداد پر منحصر ہے ایک موڑ کی تعداد solenoid s بات پر منحصر ہے جیسا کہ آپ نے یہاں دیکھا ہے کہ یہ
کا رقبہ ایک ہے اور پوری تقسیم کی لمبائی جسے میں دیکھ رہا ہوں اس لیے میں یہاں solenoid کے دو ہیں solenoid فی یونٹ لمبائی
مربع mu naught n one and two pi r one فی یونٹ کی لمبائی کے طور پر متعین کر سکتا ہوں کہ mutual inductance
اب
کو منتقل کریں تاکہ میں بھی کر i کے ذریعے کرنٹ solenoid کے بجائے بیرونی solenoid تو کیا ہوتا ہے فرض کریں میں اندرونی
ایک سے بند ایک فلوکس کو دوبارہ جوڑیں s ٹو میں کرنٹ کی وجہ سے s سکوں
ٹو سے پاس کرتا ہوں s ٹو کو i تو مجھے ایک اور باہمی انڈکٹنس ملے گا، مثال کے طور پر اگر میں کرنٹ
ٹو سے گزرتا ہوں s ٹو کو i تو کرنٹ
مقناطیسی میدان ہے mu naught n two i two mu naught n2 y2 تو مجھے جو ملے گا وہ مقناطیسی ہے پیدا شدہ فیلڈ مساوی ہے
ایک اب ایک خاص بہاؤ کو گھیرے ہوئے ہے s ون سے گزر رہا ہے لہذا s ٹو سے پیدا ہوتا ہے اب مقناطیسی میدان بہاؤ کا حصہ ہے s جو
اور ایک باہمی ہے ایس ون اور ایس ٹو کے درمیان انڈکٹنس جب میں ایس ٹو سے کرنٹ پاس کرتا ہوں
تو کیا ہے کہ مجھے ایس ون کے ہر ایک لوپ کے ذریعے اتنی بہاؤ کا حساب لگانے دیں جو کہ یو این ٹو ن ٹو آئی ٹو کے برابر ہے یہاں پر ایس ون
کے اندر اور باہر ہوتا ہے s one مربع ہے لہذا مقناطیسی میدان pi r one کے رقبہ پر منحصر ہے جو s one کا بہاؤ دیکھیں صرف
ٹو سے گزرتا ہوں s ٹو سے i جب میں کرنٹ
سے منسلک ہے صرف اس علاقے میں ہے تاکہ s تو وہاں ایک مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اور پورے سولینائڈ ایس ٹو کے اندر ہوتا ہے لیکن بہاؤ
فیلڈ کو رقبہ میں داخل کریں ic مقناطیس کے برابر ہو۔
ایک میں بہاؤ کے برابر ہے موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی کو لمبائی ln ایک میں n کے ذریعے بہاؤ ہر ایک لوپ کے ذریعے l کی لمبائی s تو
ہے ah سے ضرب اور یہ

دو کے طور پر لکھتا ہوں i ایک دو m جس کو میں li to مربع naught n one n two pi r one کے برابر ہے mu تو یہ
مربع ہے لہذا یہ دو اور ایک کے درمیان باہمی انڈکٹنس mu naught n one n two pi r one ایک دو باہمی انڈکٹنس ہے جو m جہاں
ٹو سے پاس کرتا ہوں اور باہمی انڈکٹنس جو مجھے حاصل ہوتا ہے جب s ٹو کو i ہے کیا باہمی انڈکٹنس مجھے حاصل ہوتا ہے جب میں کرنٹ
ون سے پاس کرتا ہوں s ون کو i میں کرنٹ
ایک دو کے برابر ہے لہذا ان m ٹو ہیں ایک m تو بنیادی طور پر یہ مقدار ہوتی ہے اور جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ وہ بالکل ایک جیسے
پاس کرتا ہوں i دو کنڈلیوں کے درمیان باہمی انڈکٹنس اس لیے اگر میں ایک کرنٹ
سے گزرتا ہوں s one کو i تو اگر میں کرنٹ
ٹو کے s ایک اگر میں نے ایک ہی والدین کو i دو ایک میں m دو s ah دو ایک m ٹو سے منسلک فلوکس مقناطیسی بہاؤ ہوتا ہے s تو
ذریعے خریدا ہے
دو ایک بالکل برابر ہیں لہذا میں جواب دہراتا ہوں اگر میں m ایک دو اور m ایک سے منسلک بہاؤ ایک جیسا ہے کیونکہ مناسب تناسب مستقل s تو
دو سے گزرتا ہوں s one s ایک کرنٹ کو
دو ایک کہا اگر m سے گزرنے والے کرنٹ کے متناسب ہے اور تناسب مستقل کو میں نے اسے s one تو بہاؤ کو گھیرے میں لے جاتا ہے جو
سے خریدا ہے s two s میں نے ایک ہی کرنٹ کو
m دو کے متناسب ہے اور تناسب کی مستقل کو میں نے i ٹو سے گزرنے والے کرنٹ s تو اب ایک فلوکس کو گھیرے ہوئے ہے اور وہ بہاؤ
ایک دو برابر ہے دو ایک کے لیے یہ اب ایک بہت اہم رشتہ ہے حالانکہ میں نے اسے m ایک دو کہا ہے اور یہ دونوں بالکل برابر ہیں لہذا
سولینائیڈز کے جوڑے کی مثال کے لیے دکھایا ہے، کوئی بھی عام طور پر اس نتیجے کو ثابت کر سکتا ہے کہ ان دو کنڈلیوں کے درمیان باہمی
دو ایک کو m ایک دو برابر m کہا جاتا ہے اس لیے میں m کو m انڈکٹنس ایک مقررہ مقدار ہے اور اس لیے میرے پاس یہ ہے۔ متناسب مستقل
s 2 سے گزرتا ہوں اور s 1 سے i 1 کچھ باہمی انڈکٹنس کے برابر بھی لکھ سکتا ہوں یہ اس بات پر منحصر نہیں ہے کہ آیا میں کرنٹ کو
کو دیکھیں۔ i 1 اور s 2 کو دیکھتا ہوں یا میں گزرتا ہوں کرنٹ کے ذریعے
تو یہ ایک بہت ہی کارآمد نتیجہ ہے لہذا میں آپ کو ایک مثال دیتا ہوں جہاں یہ مساوات بہت کارآمد ہو جاتی ہے لہذا میں ایک مثال دیکھتا ہوں
ہے۔ اور میں اس کے اندر ایک مختصر سولینائڈ solenoid ہے جیسا کہ ایک بہت لمبا aa solenoid تو میں فرض کرتا ہوں کہ میرے پاس
رکھتا ہوں اب میرا مقصد یہ ہے کہ جب میں اندرونی سولینائیڈ سے کرنٹ گزرتا ہوں
تو بیرونی سولینائیڈ سے بند بہاؤ کا حساب لگانا ہوتا ہے لہذا میں اندرونی سولینائیڈ سے کرنٹ پاس کرتا ہوں اس لیے میں باہمی انڈکٹنس کا حساب
پاس کرتا ہوں i لگانا چاہتا ہوں لہذا میں چاہتا ہوں یہ معلوم کرنے کے لیے کہ جب میں اندرونی سولینائیڈ سے کرنٹ
تو بیرونی سولینائیڈ میں کیا بہاؤ بند ہوتا ہے اب آپ یہاں دیکھیں گے کہ مسئلہ کافی پیچیدہ ہو گیا ہے کیونکہ یہ سولینائیڈ کوئی لامحدود لمبا سولینائڈ
نہیں ہے یہ اپنی مقناطیسی فیلڈ کو اس طرح پیدا کرے گا ۔ بیرونی سولینائڈ کا ہر لوپ مقناطیسی بہاؤ کی مختلف مقداروں کو گھیر رہا ہے اور اسی
دو ایک کے برابر ہے اور یہ مجھے m ایک دو برابر m طرح یہ ایک بہت پیچیدہ مسئلہ بن جاتا ہے لیکن میں اس تعلق کو استعمال کرسکتا ہوں کہ
وہی ملے گا۔ رشتہ اگر میں ایک ہی کرنٹ کو بیرونی سولینائڈ سے گزارتا ہوں اور اس کا حساب لگاتا ہوں کہ اندرونی سولینائیڈ کے ذریعے بند کیا ہوا
بہاؤ کیا ہے
تو جب میں اندرونی سولینائیڈ سے کرنٹ پاس کرتا ہوں
تو بیرونی سولینائیڈ سے بند بہاؤ کا حساب لگانا چاہیے
دو ایک کے اور میں ایک ہی کرنٹ کو بیرونی m ایک دو برابر ہے m تو یہ مسئلہ قدرے پیچیدہ ہے لہذا میں استعمال کر سکتا ہوں۔ وہ رشتہ جو
سولنائیڈ سے گزارتا ہوں اور میں اندرونی سولینائیڈ سے بند بہاؤ کا حساب لگاتا ہوں کیونکہ یہ بہت آسان ہے اس لیے مثال کے طور پر اگر میں
ہے اور یہ چھوٹے nl پاس کرتا ہوں اور اگر میں مجھے یہ لکھنے دوں کہ یہ فی یونٹ لمبائی میں موڑ کی تعداد i بیرونی سولینائیڈ سے کرنٹ
نمبر ہے n s سولینائیڈ کی منتقلی یونٹ کی لمبائی کا
ہے اور چھوٹے solenoid rl ہے اور مجھے فرض کرنے دو کہ یہ رداس لمبا ہے۔ l ah تو مجھے یہ فرض کرنے دو کہ یہ لمبائی
r s ہے پھر اندرونی سولینائڈ کا رداس ns ہے لہذا مختصر ترین سولینائڈ کی فی یونٹ لمبائی میں موڑ کی تعداد rs کا رداس solenoid
بار mu naught nli mu naught مقناطیسی میدان برابر ہے d کے لیے کرنٹ i ہے لہذا بیرونی سولینائڈ کے ذریعے کرنٹ rl اور
منتقلی یونٹ کی لمبائی کی تعداد کرنٹ کے اوقات میں مقناطیسی بہاؤ اس لیے براہ کرم یاد رکھیں اب یہ مقناطیسی فیلڈ بیرونی سولینائیڈ کے اندر
یکساں ہے اور یہ اندرونی سولینائڈ اس کے ایک مخصوص علاقے پر قابض ہے۔ اور اس طرح چھوٹے سولینائڈ کے ذریعے بہاؤ چھوٹا سولینائڈ
میں l ہے ns مقناطیسی فیلڈ کے برابر ہے اس علاقے میں موڑ کی تعداد میں جو
تو یہ مقناطیسی فیلڈ ہے جو رقبہ ہے یہ مقناطیسی فیلڈ یہ علاقہ ہے اور نمبر ہے موڑوں کی کل تعداد موڑوں کی کل تعداد براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ
کے برابر ہے لہذا مجھے ان mu naught nlns pi rs میں مربع l میں i بہاؤ فی موڑ ہے اور اس میں بہت سارے موڑ ہیں لہذا یہ
اسکوائر mu naught nlns pi rs کے برابر ہے m دونوں کے درمیان باہمی انڈکٹنس کے لئے ایک اظہار ملتا ہے
تو یہ رشتہ یہاں بہت مفید ہے کیونکہ اگر میں ان دو سولینائیڈز کے درمیان باہمی انڈکٹنس کا حساب لگاتا ہوں جب میں اندرونی چھوٹے چھوٹے
کو پاس کرتا ہوں i سولینائیڈ سے کرنٹ
تو یہ ہوگا میرے لیے یہ بہت مشکل تھا کیونکہ مقناطیسی میدان یکساں نہیں ہے اور بیرونی سولینائیڈ کے مختلف لوپس میں مختلف بہاؤ ہوتے ہیں
ایک دو ہے مساوی ایم دو ایک اور m اور یہ ایک بہت ہی پیچیدہ مسئلہ ہوتا اس لیے میں نے اس حقیقت کو استعمال کرکے اس مسئلے کو حل کیا کہ
اس نے مجھے اس مسئلے کا ایک بہت ہی آسان حل فراہم کیا ہے لہذا یہ باہمی انڈکٹنس میں ایک بہت اہم رشتہ ہے اور بعض حالات میں بہت کارآمد
ثابت ہوسکتا ہے لہذا جب ایک بہاؤ منسلک ہوتا ہے جب دونوں کے ذریعہ ایک بہاؤ بند ہوتا ہے۔ ایک سرکٹ کی وجہ سے دوسرے کی وجہ سے
تو مجھے یہ یاد کرنے دو کہ جب بھی میرے پاس جب بھی بہاؤ اس سے گزرتا ہے
تو فیراڈے کے قانون کے مطابق ان کنڈلیوں میں سے کسی ایک میں بدلتے ہوئے کرنٹ کو ایک ایم ایف کو آمادہ کرنا چاہیے اس لیے لوپ کے ذریعے
کرنٹ بدلنے والا ایک ایم ایف کو آمادہ کرے گا۔ لوپ ٹو میں
تو اگر میں یہاں ایک کو لوپ کرتا ہوں
ڈالے گا اور وہ emf تو دوسرا لوپ ٹو اور اگر میں یہاں کرنٹ کو وقت کے فنکشن کے طور پر تبدیل کرتا ہوں جو دوسرے لوپ میں ایک
دو مقناطیسی بہاؤ phi کے برابر ہے کیونکہ di one اوقات m جو مائنس dt مائنس ڈی فائی ٹو کے برابر ہوگا۔ بذریعہ induced cmf
لوپ یہاں ایک اور لوپ ہے اگر میں اس لوپ میں کرنٹ aa ایک بصری انڈکٹینس ہے لہذا اگر میرے پاس m ایک کے برابر ہے جہاں i میں m
کو تبدیل کروں
ایک اس سے گزر رہا ہے اور اگر میں کرنٹ کو بدلتا ہوں اگر میں کرنٹ بدلتا ہوں i تو اگر میرے پاس ایک کرنٹ ہے
ایک کے فلوکس مقناطیسی بہاؤ کی طرف لے جاتا ہے اور جب میں کرنٹ کو تبدیل کرتا ہوں جو ایک ایم i گنا m تو یہ کرنٹ دراصل اس لوپ میں
i کے ذریعے دیا گیا ہے اور یہ ایک بہت اہم رشتہ ہے جب m di by di one by dt ایف انڈس کرتا ہے۔ دوسرا لوپ اور اسے مائنس

جب میں سرکٹس کو دیکھتا ہوں جس میں ایک سے زیادہ لوپ موجود ہوتے ہیں um
کے برابر ہے اور اب تک دو di 1 by dt اوقات m اوقات مائنس m ایک رشتہ ہے جسے ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ یہ ہے cmf تو انفرادی
لوپس قریب رکھے گئے ہیں باہمی انڈکٹنس کو دیکھنے کے بعد ہم دیکھتے ہیں کہ ایک اور اہم تصور ہے جسے سیلف انڈکٹنس بھی کہا جاتا ہے
سولینوئی کے ذریعے کرنٹ گزریں۔ ٹھیک ہے اب جب میں سولینائیڈ سے کرنٹ i تو مجھے دوبارہ ایک سولینائیڈ ایک لمبی سولینائڈ لینے دیں اور
گزرتا ہوں
تو سولینائیڈ کے ذریعے ایک مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اور مثال کے طور پر یہ لوپس ان مقناطیسی میدانوں کو بھی گھیر رہے ہوتے ہیں اس لیے
سولینائیڈ کے ذریعے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان بھی اس بہاؤ کا ایک حصہ بناتا ہے جو اسی سولینائڈ سے گزر رہا ہوں
کے برابر ہے i کے برابر ہے اور کرنٹ n تو فرض کریں کہ میں فرض کرتا ہوں کہ موڑ کی تعداد فی یونٹ لمبائی
ہوگا اگر میں فرض کرتا mu naught ni کے ہر لوپ میں ایک بہاؤ solenoid کے برابر ہے لہذا mu naught ni تو مقناطیسی فیلڈ
مربع ہے r pi r ہوں کہ سولینائیڈ کا رداس
تو سولینائیڈ کے ہر لوپ میں ایک فلوکس ہوگا جو اس سے گزرتا ہے
l اوقات ہے n گنا کے برابر ہوتا ہے۔ موڑ کا جو phi سے کل مقناطیسی بہاؤ l تو سولینائیڈ کی لمبائی
تو میں اس کا دوبارہ حساب لگاتا ہوں
کے برابر ہے l اوقات n مربع mu naught ni pi r کے برابر ہے جو l اوقات phi times n تو یہ کل بہاؤ ہے پہلی چیز اب
mu naught l n کہتا ہوں جہاں l times i میں اب میں اسے li nto مربع pi r مربع n کے برابر ہے mu naught جو
کے برابر ہے اس مثال میں اسے سیلف انڈکٹنس کہا جاتا ہے اسے سیلف انڈکٹنس کہا جاتا ہے کیونکہ یہ ایک کوائل l مربع میں pi r مربع
میں سے گزرنے والا solenoid سے کرنٹ گزرنے کی وجہ سے solenoid ایک ہی solenoid فلکس کے ذریعے فلوکس ہے
self میں گزرنے والے کرنٹ کے متناسب ہے اور اس تناسب مستقل کو solenoid مقناطیسی بہاؤ کچھ بھی نہیں ہے مگر یہ
اور یہ اس طرح کی کنڈلی کا ایک l مربع میں r نکلتا ہے۔ pi مربع mu naught n کہا جاتا ہے اور اس صورت میں یہ inductance
بہت اہم حصہ ہے اور یہ آہ ہے یہ سیلف انڈکٹنس اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ سولنائیڈ کے ذریعے اس سے گزرنے والا فلوکس کتنا ہے اگر
solenoid میں کرنٹ بدلتا ہوں اگر میں solenoid کہو اگر میں solenoid میں اس سے کرنٹ کو ٹھوس کے ذریعے گزارتا ہوں اب وہی
سے گزرنے والے کرنٹ کو تبدیل کرتا ہوں
کو وقت کے ساتھ تبدیل کرتا ہوں i تو ہم دیکھتے ہیں کہ اگر میں
جب میں سولینائیڈ کے ذریعے کرنٹ تبدیل کرتا ہوں c پیدا کرے گا کیونکہ جب میں emf تو یہ خود کوائل میں ایک
emf پیدا ہونے والا emf پیدا ہوگا اور emf تو میں اسی سولینائڈ سے گزرنے والے بہاؤ کو تبدیل کروں گا اور اس بہاؤ کی تبدیلی سے ایک
کے ذریعے کرنٹ solenoid ہے لہذا جب بھی میں induced emf کے برابر ہے تاکہ ldi by d مائنس dt مائنس ڈی فائی بذریعہ
کے ذریعے کرنٹ کو تبدیل کرنے کی کوشش کرتا ہوں solenoid کو تبدیل کرنے کی کوشش کرتا ہوں جب بھی
اس کی مخالفت کرنے کے لیے induced emf پیدا ہوتا ہے اور عینک کے قانون کے مطابق induced emf میں ایک solenoid تو
کرنٹ پیدا کرنے کی کوشش کرے گا۔ تبدیلی اور اسی طرح مثال کے طور پر اگر سولینائیڈ سے گزرنے والا یہ کرنٹ اوپر کی طرف اشارہ کرتا ہوا
مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے اور کرنٹ اوپر کی سمت میں مقناطیسی بہاؤ کو بڑھا رہا ہے وقت کے ساتھ ساتھ بڑھتا جا رہا ہے
اس طرح ہو گا جیسے ریورس میں کرنٹ پیدا کرنا۔ بہاؤ کو کم کرنے کی سمت میں ہونے والی تبدیلی کو کم کرنے emf تو حوصلہ افزائی شدہ
کے لیے بہاؤ میں اضافے کو کم کرنے کے لیے یہ بہاؤ میں کسی بھی اضافے کی مخالفت کرنے کی کوشش کرے گا اور یہ بہاؤ کی تبدیلی کے
خلاف مزاحمت کا باعث بنے گا۔ میرے بڑھتے ہوئے کرنٹ کے خلاف مزاحمت اگر میں کرنٹ کو بڑھانے کی کوشش کرتا ہوں
تو یہ کرنٹ کو پہلے کی طرح برقرار رکھنے کی کوشش کرتا ہے اسی طرح اگر میں کرنٹ کو کم کرنے کی کوشش کرتا ہوں
تو اسی سولینائیڈ میں فلوکس پاس کو کم کر دوں گا اور پھر کرنٹ استعمال کریں گے جیسے اس تبدیلی کی مخالفت کرنے کے لیے بہاؤ کو پہلے کی
بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ دراصل ان تبدیلیوں emf کو بیک emf طرح برقرار رکھنے کی کوشش کی جائے گی اس لیے اس حوصلہ افزائی شدہ
کو کم کرنے کی کوشش کرتا ہے جو آپ سرکٹ پر مسلط کرنے کی کوشش کر رہے ہیں لہذا اگر آپ کرنٹ کو تبدیل کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔
اس سمت میں ہوگا یا جو اس سمت میں کرنٹ پیدا کرے گا کہ وہ اس emf اور وہ بیک emf ڈالے گا ایک بیک emf وہ سرکٹ جو سرکٹ میں ایک
تبدیلی کی مخالفت کرنے کی کوشش کرے گا اور اس طرح اس تبدیلی کو ہونے نہیں دے گا۔ لہٰذا یہ سرکٹس کا ایک بہت اہم حصہ ہے اور اسے
الیکٹریکل سرکٹس میں الیکٹرو سٹیٹک سرکٹس میں capacitance ،کی طرح ہے capacitance انڈکٹنس کہا جاتا ہے اور اس لیے انڈکٹنس
ڈیوائس تھی اور انڈکٹینس ایک ایسا ڈیوائس ہے جو مقناطیسی ایم اے میں استعمال ہوتا ہے۔ سرکٹ کا ٹیریل مقناطیسی حصہ اور یہ ہمیشہ ایک مثبت
مقدار ہوتی ہے ہمیشہ ایک مثبت مقدار ہوتی ہے اور خود انڈکٹنس میکانیکل سسٹمز میں بڑے پیمانے پر وہی کردار ادا کرتی ہے جو اس کی جڑت کے
کی قدر مشکل کرنٹ کو تبدیل کرنا ہے l ساتھ شروع ہوتی ہے یہ ایک جڑتا دیتا ہے اس قدر بڑی قدر کی قدر بڑی
دے گا اور وہ emf تو جب بھی ہمارے پاس اس طرح کی کوائل ہوتی ہے اور جب ہم کوائل میں کرنٹ کو تبدیل کرنے کی کوشش کرتے ہیں جو بیک
اس زنجیر کی مخالفت کر رہا ہے جسے آپ متعارف کرانے کی کوشش کر رہے ہیں اور یہ ایک جڑتا کی طرح ہے۔ نظام اور یہ مکینیکل emf بیک
سسٹمز میں بڑے پیمانے کی طرح کام کرتا ہے اس بات پر منحصر ہے کہ اگر شے بھاری ہو
تو آپ کو اسے منتقل کرنے کے لیے اتنی ہی زیادہ قوت کی ضرورت ہوتی ہے اور اسی طرح انڈکٹنس کے معاملے میں یہ ایک جڑتا ہے اور یہ کسی
بھی طرح کی تبدیلی کی مخالفت کرتا ہے جو آپ ایسا کرنے کی کوشش کر رہے ہیں میں ایک مثال دیکھتا ہوں
تو ایک لمبا سولینائڈ لیں
تو 100 موڑ فی 10 سینٹی میٹر ہونے پر مجھے 1.6 سینٹی میٹر کا رداس لینے دیں لہذا میں فی یونٹ لمبائی میں سیلف انڈکٹنس کا حساب لگانا چاہتا
ہوگی ah ہوں لہذا ہم نے آہ سیلف انڈو کا حساب لگایا تھا۔ کشن انڈکٹنس یہاں یہ ہے یہ مساوات ہے فی یونٹ کی لمبائی
مربع ہوگی pi r مربع mu naught n فی یونٹ لمبائی l تو
میں ایک پوائنٹ چھ پورے مربع pi تو یہ چار پائی دس کے برابر ہے منفی سات میں سو ٹن فی سینٹی میٹر ہے دس پاور فور اس طرح پرنٹ آٹھ میں
سے h سے دس سے مائنس چار میں لمبائی آپ کا ایک میٹر ہے اور یہ نکلا ہے تقریباً 0.1 کے برابر ہے اب میں اس کی وضاحت کرتا ہوں یہ
مراد ہے ہینری انڈکٹنس کی اکائی ہینری ہے اور ایک ہینری ایک ٹیسلا میٹر مربع بذریعہ ایمپیئر ہے یاد رکھیں انڈکٹینس کی وضاحت اس مساوات کے
ہے لہذا انڈکٹینس کی اکائی فلوکس کو کرنٹ فلوکس سے تقسیم کیا جاتا ہے مقناطیسی فیلڈ ایریا میں ہوتا i گنا l ذریعے کی گئی ہے جہاں فلوکس
ہے لہذا انڈکٹنس لازمی ہے مقناطیسی میدان کو کرنٹ کے لحاظ سے رقبہ میں تبدیل کریں جو کہ ٹیسلا میٹر مربع فی ایمپیئر ہے اس لیے اسے
ہینری آہ کہتے ہیں اور یہ اکائی ہے اور اس لیے یہ مخصوص سیلف انڈکٹنس جس میں تقریباً ایک ہینری فی میٹر ہے اور اگر میں کرنٹ کو تبدیل
کروں
ایمپیئر فی میٹر فی سوری فی سیکنڈ کے برابر ہے 10 s تک dt تو اگر
کے برابر ہوگا جو کہ مائنس پوائنٹ ون ٹو ٹین کے برابر ہے جو ایک وولٹ فی ون سوری ون وولٹ کے ldi by dt مائنس emf تو انڈسڈ

پیدا کیا جائے۔ سولینائیڈ میں وولٹ اور یہ آپ کے لاگو کردہ ذریعہ کے خلاف کام کرے گا جو آپ کر رہے ہیں کہ emf برابر ہے تاکہ ایک کا ایک آپ کرنٹ کو وہاں سے گزر رہے ہیں لہذا یہ سیلف انڈکٹنس کی ایک مثال ہے لہذا میں اپنا لیکچر یہاں روک دوں گا اور ہم اس پر بحث جاری رکھیں گے۔ اگلے لیکچر میں باہمی شمولیت آپ کا بہت بہت شکریہ

Prutor@IITK