آپ سب کے لیے صبح بخیر ہم برقی مقناطیسی انڈکشن پر بحث کر رہے ہیں اور آج میں جس چیز پر بات کرنا چاہتا ہوں وہ بجلی کی پیداوار میں برقی مقناطیسی انڈکشن کا ایک بہت ہی اہم اطلاق ہے اس لیے ہم متبادل کرنٹ جنریٹر یا اے سی جنریٹر پر بات کریں گے۔ ہمیں یاد کرنا چاہیے کہ فیراڈے کے انڈکشن کے قانون کے مطابق جب بھی بند لوپ کے ذریعے مقناطیسی بہاؤ تبدیل ہوتا ہے
کو مقناطیسی کی تبدیلی کے بہاؤ کی شرح کی تبدیلی کی شرح سے دیا induced emf پیدا ہوتا ہے اور اس emf تو بند ٹیوب میں ایک انڈسڈ جاتا ہے۔ اس لوپ میں بہاؤ اور حوصلہ افزائی ایم ایف کی سمت کا تعین عینک کے قانون کے ذریعہ کیا جاتا ہے لہذا آئیے ہم یاد کرتے ہیں کہ ہمیں انٹیگرل کے طور پر phi b مقناطیسی بہاؤ ہے اور phi b جہاں dt کے برابر ہے بذریعہ d pi b حوصلہ افزائی ایم ایف مائنس b dot da بیان کیا گیا ہے۔
تو یہ مقناطیسی بہاؤ ہے اور جب بھی یہ بہاؤ وقت کے ساتھ بدلتا ہے
b ہوتا ہے اب اگر میں ایک خطہ لیتا ہوں فرض کریں کہ میں خلا کا ایک چھوٹا سا خطہ لیتا ہوں جہاں emf تو سرکٹ میں ایک حوصلہ افزائی جہاں فرض کریں کہ میرے cos theta کے برابر ہے ٹائمز b بن جاتا ہے اور یہ b dot a اصل میں phi b پھر orm ہے unif پاس اس طرح کا سرکٹ ہو سکتا ہے مقناطیسی فیلڈ اس طرح اشارہ کر رہا ہے اور میں ایریا ویکٹر کی اس طرح تعریف کرتا ہوں اور یہ تھیٹا ہے جنریشن کیلکولیشن کو مستقل طور پر استعمال کرنا چاہئے جس tmf کے emf تو یاد رکھیں مجھے مقناطیسی بہاؤ کے ساتھ بائیں ہاتھ کی طرف کیلکولیشن کی حوصلہ افزائی emf کی میں دائیں طرف سے وضاحت کر رہا ہوں کیونکہ جس علاقے کی میں اس طرح وضاحت کر رہا ہوں اگر کی جائے
کی طرح ہونا چاہئے جو کہ ہے انٹیگرل ای ڈاٹ ڈی ایل کو اس سمت میں ضم کرنا ضروری ہے تاکہ میں دائیں ہاتھ کے emf تو لوپ کیلکولیشن اس سکرو نوٹیشن میں ہوں لہذا اس لوپ سے گزرنے والا مقناطیسی بہاؤ مقناطیسی فیلڈ کے متناسب ہے لوپ کے رقبے اور ایریا ویکٹر اور کے درمیان زاویہ پر منحصر ہے۔ مقناطیسی میدان اگر ان میں سے کوئی بھی تبدیلی کرتا ہے اگر اس مقدار میں سے کوئی بھی بدل جاتا ہے
تو مقناطیسی بہاؤ میں تبدیلی آتی ہے اور مقناطیسی بہاؤ میں یہ تبدیلی کسی بھی ایم ایف کو آمادہ کرے گی لہذا ہمارے پاس مثال کے طور پر مقناطیسی میدان ہو سکتا ہے۔ وقت کے ساتھ ایلف تبدیل ہوتا ہے اور ایسا ہی ہوتا ہے جب آپ کے پاس سولینائڈ ہوتا ہے اور آپ سولینائیڈ میں کرنٹ کو تبدیل کرتے ہیں
تو آپ سولینائیڈ کے اندر مقناطیسی فیلڈ کو تبدیل کر رہے ہوتے ہیں اور اس سے ایک ایم ایف کو آمادہ کرتا ہے آپ دیگر دو اصطلاحات کو مستقل کا حساب لگایا تھا جہاں ہمارے پاس emf رکھتے ہوئے اس علاقے کو تبدیل کر سکتے ہیں ۔ مثال کے طور پر رقبہ تبدیل کریں جب ہم نے جذباتی ایک کنڈکٹر دوسرے کنڈکٹر پر حرکت کرتا تھا ہم نے دکھایا کہ ایک علاقہ ہے جو وقت کے ساتھ بدل رہا ہے اور وقت کے ساتھ اس علاقے کی تبدیلی یہ بھی ممکن ہے کہ مقناطیسی میدان اور رقبہ دونوں مستقل رہیں induced emf وقت کے ساتھ بدلتے ہوئے بہاؤ کو پیدا کرتی ہے اور یہ رقبہ کی شدت مستقل رہے لیکن یہ زاویہ تھیٹا تبدیل ہوتا ہے لہذا اگر آپ کے پاس کوئی کنڈلی ہے جو گھوم رہی ہے
تھیٹا کی اصطلاح بدل جائے گی۔ وقت اور یہ وقت کے ساتھ مقناطیسی بہاؤ کی تبدیلی cos تو اس لیے کہ ایریا ویکٹر وقت کے ساتھ گھوم رہا ہے جنریٹر میں استعمال ہوتا ہے AC پیدا ہو جائے گا لہذا یہ وہ اصول ہے جو emf کو آمادہ کرے گا اور مقناطیسی بہاؤ کی تبدیلی سے کوئی بھی اوہ جنریٹر یہاں کچھ ایسا لگتا ہے dr لہذا مجھے
تو میرے پاس ایک مقناطیس ہے ایک مستقل مقناطیس ایک قطب یہاں اس طرف دوسرا قطب ہے
تو میں فرض کرتا ہوں کہ یہ شمال ہے اور یہ جنوب ہے لہذا مقناطیسی فیلڈ لائنیں بائیں طرف سے اشارہ کر رہی ہیں ابھی اس میں جو میرے پاس ہے وہ ایک کنڈلی ہے مجھے اس طرح کی کوائل کھینچنے دیں
تو مجھے وہ پوزیشن کھینچنے دیں جو ایک خاص سمت ہے
تو ایک کوائل ہے وہاں ایک کوائل ہے جو مقناطیسی میدان کے اندر رکھی گئی ہے اور میں کیا کرتا ہوں کیا میں کنڈلی کے ان دونوں سروں کو اس سے جوڑتا ہوں جسے رِنگز کہتے ہیں
تو یہاں میرے پاس ایک انگوٹھی ہے اور یہاں یہ صرف ایک انگوٹھی سے جڑی ہوئی ہے اور یہ اس طرف کی دوسری انگوٹھی سے جڑی ہوئی ہے اور میں کیا کرتا ہوں کہ میں ایک انتظام کرتا ہوں۔ جسے میں مقناطیسی میدان کے حوالے سے وقت کے فعل کے طور پر کنڈلی کو گھما سکتا ہوں اس لیے یہ تعمیر ہے اس لیے میرے پاس قطب کے ٹکڑوں کا ایک جوڑا ہے یہاں یہ دو قطبی ٹکڑوں کے درمیان ایک مضبوط مقناطیسی میدان ہے
اس طرح اور یہ کنڈلی cted ایک کنڈلی ہے جو کونی ہے۔ یہاں دو حلقوں کی طرف i ایک یکساں افقی سمت میں متعین مقناطیسی میدان مقناطیسی میدان کے حوالے سے گھوم سکتی ہے اور یہ دونوں رابطہ پوائنٹس ایسے ہیں کہ وہ ہمیشہ ان دو حلقوں کے ساتھ رابطے میں رہتے ہیں اور میں کیا کرتا ہوں کہ میں ان دونوں پوائنٹس سے آؤٹ پٹ نکالتا ہوں اور دیکھتا ہوں۔ وقت کے ایک فنکشن کے طور پر ان دو پوائنٹس کے درمیان ممکنہ فرق پر جب کوائل گھماتا ہے ایریا ویکٹر گھماتا ہے ایریا ویکٹر کی گردش کا مطلب ہے کہ تھیٹا کوس تھیٹا میں تبدیلی ہے جسے میں نے پہلے لکھا تھا کیونکہ تھیٹا وقت کے ساتھ بدل جاتا ہے۔ اس لوپ سے گزرنے والا مقناطیسی بہاؤ وقت کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے اور بدلتا ہوا مقناطیسی بہاؤ پیدا کرے گا جو بیرونی سرکٹ میں ان دو پوائنٹس پر ممکنہ فرق پیدا کرے گا لہذا ان دو ممکنہ اس ممکنہ فرق کو میں بیرونی سرکٹ کے emf ایک ذریعے کرنٹ چلانے کے لیے استعمال کر سکتا ہوں میں یہاں ایک سلائیڈ کے ذریعے یہ بتانے کی کوشش کرتا ہوں کہ آہ کیا ہو گا
تو مجھے دیکھنے دو کہ میں دکھاتا ہوں کہ یہ سلائیڈ ہے
یہاں ہے۔ میں نے جان بوجھ کر ایک کو سرخ لکیر کے طور پر کھینچا ہے اور دوسری میں نیلی لکیر q یہاں ہے اور p تو یہ یہاں دو پوائنٹس ہیں ہے لہذا میں ان دونوں کو دکھاتا ہوں اور اس طرح جو کچھ ہوتا ہے وہ کسی وقت ہوتا ہے کنڈلی اس طرح کی ہوتی ہے لہذا میں مقناطیسی میدان کو افقی سمجھتا ہوں اور مجھے فرض کرنے دو اس کاغذ سے مقناطیسی میدان نکل رہا ہے اس لیے جب میں اسے وقت کے حوالے سے گھماتا ہوں
تو آپ دیکھتے ہیں کہ ایریا ویکٹر تبدیل ہو رہا ہے اور کچھ دیر بعد کوائل افقی ہو جاتی ہے جب کنڈلی افقی ہو جاتی ہے
تو کوائل اور فلوکس میں سے کوئی مقناطیسی میدان نہیں گزرتا۔ صفر ہو جاتا ہے اور پھر یہ مزید گھومتا ہے اور اس طرح بن جاتا ہے اور پھر بہاؤ تھیٹا ایک ہو جاتا ہے اور پھر اگر میں مزید گھماؤں cos تھیٹا صفر ہو جاتا ہے تھیٹا صفر ہو جاتا ہے اور cos زیادہ سے زیادہ ہو جاتا ہے کیونکہ

تو یہ دوبارہ افقی ہو جاتا ہے اور بہاؤ صفر ہو جاتا ہے اور یہاں بہاؤ بن جاتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ
b dot dab dot is ah is ba cos تو کیا ہو رہا ہے بہاؤ زیادہ سے زیادہ ہے کیونکہ کنڈلی مقناطیسی میدان کے لئے کھڑا ہے لہذا بن جاتا ہے ایٹا صفر ہو جاتا ہے اس لیے کوئی بہاؤ نہیں ہوتا ہے کیونکہ ایریا cos th ایک ہے پھر سہ ماہی کے بعد جب یہ افقی theta ویکٹر ہمارے ایریا ویکٹر کے اوپر ہے اور ایک مقناطیسی فیلڈ ہے جو ایریا ویکٹر کے لیے کھڑا ہے اس لیے ڈاٹ پروڈکٹ صفر ہے ایک اور سہ ماہی سائیکل کے بعد کوائل زیادہ سے زیادہ مقناطیسی کے ساتھ دوبارہ عمودی ہو جاتی ہے۔ بہاؤ اور پھر کنڈلی صفر بہاؤ اور زیادہ سے زیادہ بہاؤ کے ساتھ افقی ہو جاتی ہے
تو کیا ہونے والا ہے اس کوائل کے ذریعے بہاؤ وقت کے ساتھ تبدیل ہونے والا ہے اور یہ کنڈلی میں ایم ایف کو دلائے گا اب یہاں کچھ نوٹ کرنے کی ضرورت ہے۔
تو میں مان لیتا ہوں کہ مقناطیسی میدان اس کاغذ سے نکل رہا ہے

تو آہ اس طرف ہے
تو بہاؤ ہے
تو اگر میں اس لوپ کو اس سمت سمجھتا ہوں کیونکہ ٹھیک ہے
تو اگر بہاؤ اگر بہاؤ اس طرح ہو
تو ایریا ویکٹر اوپر ہے براہ کرم یاد رکھیں انٹیگرل کو اس طرح کرنا ہے لہذا جب میں اسے گھماؤں گا
مثبت emf منفی ہے اور اس طرح dt بذریعہ d phi تو بہاؤ وقت کے ساتھ کم ہو رہا ہے بہاؤ مثبت ہے اور وقت کے ساتھ کم ہو رہا ہے لہذا ہے اور جیسا کہ یہ گھومتا ہے
ایسا ہے کہ کرنٹ نیلے رنگ سے سرخ طرف اس طرح بہہ رہا ہے آدھے چکر emf تو یہاں کے لئے مثال کے طور پر میں فرض کرتا ہوں کہ کے بعد آپ دیکھیں گے کہ یہاں سرخ طرف نیچے ہو جاتا ہے اور نیلی طرف اوپر ہو جاتا ہے اب کرنٹ سرخ سے نیلے کی طرف بہہ رہا ہے۔ براہ اس طرح ہے مثال کے طور پر لہذا شروع میں یہ اس کے مقابلے میں زیادہ emf کرم نوٹ کریں کہ کرنٹ سے پہلے نصف سائیکل ہے لہذا یہ سے نیچے آتا ps q پر گھومتا ہے۔ سائیکل اب a سے زیادہ پوٹینشل پر تھا پھر یہ آدھے q p پوٹینشل پر تھا جب یہ گھوم رہا تھا جیسے یہ کے درمیان ممکنہ فرق یہ ہے کہ اس پوزیشن سے شروع ہونے q اور p سے زیادہ پوٹینشل پر ہے لہذا آپ جو دیکھ سکتے ہیں p q ہے لہذا والے وقت کے ساتھ اس پوزیشن تک دوہرایا جائے گا اور یہ وقت کے ساتھ مسلسل تبدیل ہوتا جائے گا جو پیدا ہوتا ہے۔ اسے متبادل کرنٹ کہا جاتا تھیٹا cos ہے لہذا یہاں ایک بات یاد رکھنے کی ہے کیونکہ میں کنڈلی کو گھما رہا ہوں اور ایریا بدل رہا ہے ایریا ویکٹر گھوم رہا ہے اور اسی طرح اپنے l emf کنڈلی کی واقفیت کا l تھیٹا تبدیل ہوتا ہے مقناطیسی بہاؤ تبدیل ہوتا ہے اور ریورسا کی وجہ سے cos بدل رہا ہے اور جیسا کہ آپ کو الٹ جائے گا لہذا میں یہاں صرف وضاحت کرنے کے لئے ایک شکل کھینچتا ہوں تاکہ اس اعداد و شمار میں کیا ہونے والا ہے کہ ابتدائی طور پر کچھ وقت کے لئے یہ اس کے مقابلے میں زیادہ صلاحیت پر ہے اور پھر نصف کے بعد ایک چکر یہ ہوگا یہ اس کے مطابق زیادہ پوٹینشل پر ہوگا لہذا ممکنہ فرق اپنے آپ کو الٹتا رہے گا لہذا میں فرض کرتا ہوں کہ یہ گردش ایک کونیی فریکوئنسی اومیگا اومیگا اینگولر فریکوئنسی آف گردش پر ہے لہذا مجھے کوشش کرنے دیں وقت کے فنکشن کے طور پر کیا ہوتا ہے اسے کھینچیں
تو یہاں آہ ہے یہاں خاکہ ہے
تو مجھے اسے وقت کے فنکشن کے طور پر کھینچنے دو مجھے فلکس مقناطیسی بہاؤ کھینچنے دیں
تو مجھے کنڈلی کو دیکھ کر شروع کرنے دیں
تو میں یہ فرض کر کے شروع کروں کنڈلی مقناطیسی میدان کے لیے کھڑی ہوتی ہے اس لیے بہاؤ زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے بہاؤ ایک خاص وقت میں ایک مکمل چکر سے گزرتا ہے اس لیے یہ وقت ہے کنڈلی کے انقلاب کے ایک مکمل چکر کا اب اس پوزیشن پر کنڈلی اس طرح تھی۔ یہ پوزیشن کنڈلی اس پوزیشن پر دوبارہ اس طرح ہے اس پوزیشن پر کنڈلی اس طرح ہے اور اس پوزیشن پر کنڈلی افقی ہے اور اس پوزیشن پر کنڈلی دوبارہ عمودی ہو گئی ہے اور کوائل اس طرح گھوم رہی ہے لہذا اگر میں یہاں ایک ایریا ویکٹر کھینچوں ایریا ویکٹر اس طرح اشارہ کر رہا تھا یہاں ایریا ویکٹر نیچے کی طرف اشارہ کر رہا ہے یہاں ایریا ویکٹر بائیں طرف اشارہ کر رہا ہے یہاں ایریا ویکٹر اوپر کی طرف اشارہ کر رہا ہے اور یہاں ایریا ویکٹر دائیں طرف اشارہ کر رہا ہے
تو آپ دیکھیں گے کہ یہ تیر وقت کے فعل کے طور پر گھوم رہا ہے۔ یہ اس طرح اشارہ کر رہا ہے کچھ دیر بعد یہ ایسا ہو جاتا ہے پھر ایسا ہو جاتا ہے پھر اوپر جاتا ہے اور پھر یہ ہو جاتا ہے اس چکر کو بار بار دہرایا جاتا ہے اور دولن کی فریکوئنسی گردش کی فریکوئنسی جسے میں نے اومیگا تیار کرنا چاہتا ہوں emf کہا ہے اور اسی طرح بہاؤ اب وقت کے ساتھ بدل رہا ہے اگر میں ایک ہی شکل پر ایک
کے متناسب ہے d phi by dt مائنس emf تو براہ کرم یاد رکھیں
curv e اس کی ڈھلوان مائنس ہے d phi بذریعہ dt اس وکر کی ڈھلوان ہے مائنس dt بذریعہ d phi تو
تو میں اس خطے میں دیکھتا ہوں
صفر سے زیادہ ہے سائیکل کے اس نصف d phi by dt اس نقطہ تک صفر سے کم ہے اور پھر یہاں d phi by dt تو اس خطے میں صفر سے کم ہے کیونکہ ڈھلوان آپ اس منحنی خطوط کو دیکھ سکتے ہیں کہ وقت کا ایک فعل منفی ہے پھر اس مقام d phi by dt حصے میں وقت کے ساتھ کم ہو رہا ہے phi وقت کے ساتھ ساتھ بڑھ رہا ہے یہاں phi پر ڈھلوان مثبت ہو جاتا ہے
یہاں منفی ہے یہاں حوصلہ افزائی شدہ d phi بذریعہ dt مثبت ہے اس لیے d phi by t منفی ہے یہاں dt بذریعہ d phi تو وقت کے ساتھ ساتھ اپنے وقت کو induced emf یہاں منفی ہے لہذا ان دونوں ٹرمینلز کے درمیان cmf مثبت ہے اور حوصلہ افزائی emf کو کھینچوں induced emf بدلتا رہتا ہے اور اس لیے اگر میں یہاں
تو کیا ہوگا؟ کچھ اس طرح لگتا ہے
تو یہ یہ نقطہ ہے یہ یہ نقطہ ہے یہ یہ نقطہ ہے
تو یہ زیادہ سے زیادہ جائے گا
منفی d phi by t صفر پھر dt بذریعہ d phi ہے لہذا اس نقطہ پر بہاؤ کی تبدیلی کی شرح صفر ہے کیونکہ وکر افقی ہے emf تو یہ ہے
کی تبدیلی کی شرح زیادہ سے d phi کی تبدیلی کی شرح سے phi اس مقام پر جب um مثبت ہے یہ زیادہ سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ em تو زیادہ ڈھلوان زیادہ سے زیادہ ہے
سے آگے کوئی حوصلہ افزائی d phi دوبارہ صفر ہو جاتا ہے اور اس طرح اس نقطہ dt بذریعہ d phi تو جب آپ اس نقطہ پر آتے ہیں اس mf منفی ہے اور حوصلہ افزائی cmf مثبت ہے بہاؤ وقت کے ساتھ بڑھ رہا ہے جس کا مطلب ہے کہ انفرادی dt نہیں ہے ۔ بذریعہ emf طرح جاتا ہے اور یہ وقتا فوقتا اپنے آپ کو دہراتا ہے لہذا یہ ایک جنریٹر ہے یہ دراصل یہ ایک آلہ ہے جو ان دو ٹرمینلز کے درمیان متبادل پیدا کرتا ہے۔ نصف سائیکل یہ اس حوالے سے مثبت ہے سائیکل کا دوسرا نصف یہ اس حوالے سے مثبت ہے اس لیے یہ وقت کے ساتھ بدلتا رہتا جنریٹر کہا جاتا ہے اس لیے اگر میں یہاں ایک اور شکل دوبارہ کھینچوں AC ہے اور اسے
تو آہ کنڈلی اس طرح نظر آئے گی یہاں ایریا کی طرف اشارہ کرنے کے ساتھ یہاں کنڈلی اس طرح نظر آرہی ہے اس کے ساتھ اوپر کی طرف اشارہ کررہے ہیں معذرت یہاں کوائل اس طرح ہے جس کے ساتھ ایریا بائیں طرف اشارہ کررہا ہے یہاں کوائل اس طرح ہے معذرت کے ساتھ ایریا پو انٹنگ اوپر اور یہاں کنڈلی اس طرح ہے یہاں پوائنٹنگ کے ساتھ اور درمیان میں آپ دیکھیں گے کہ یہ اس طرح گھوم گیا ہے اور اس طرح کا علاقہ جا رہا ہے یہاں اسے اس سمت میں گھمایا گیا ہے یہاں اسے اس طرح گھمایا گیا ہے اور یہاں اس طرح گھمایا گیا ہے
تو یہ شروع ہوتا ہے۔ اس طرح کی طرف م
توجہ ہونے سے پھر کچھ دیر بعد یہ ایسا ہو جاتا ہے پھر ایسا ہو جاتا ہے پھر یہ اس پوزیشن پر گھومتا ہے پھر یہ اس پوزیشن کو گھماتا ہے پھر یہ پوزیشن پھر یہ پوزیشن پھر یہ پوزیشن اور یہ پوزیشن اور جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں اس کی واقفیت ایریا ایریا ویکٹر کی سمت اگر ایسا ہوتا

تو ایریا ویکٹر بائیں طرف ہوتا ہے پھر نیچے بدل جاتا ہے پھر یہ اس سمت کی طرف ہو جاتا ہے پھر اس طرح جاتا ہے اور پھر گھومتا ہے اس طرح

ہوتا ہے۔ وقت کے ایک فنکشن کے طور پر تبدیل ہو رہا ہوں تاکہ میں حقیقت میں induced emf یہ ایک مکمل سائیکل ہے اور اس کے نتیجے میں ایک مساوات لکھ سکوں

مجھے یہ فرض کرنے دو کہ یہ میری کنڈلی ہے یہ مقناطیسی میدان کی cos theta ah گنا ہے b ہے p phi b تو مقناطیسی بہاؤ سمت ہے اور یہ علاقہ ہے ویکٹر اور یہ زاویہ تھیٹا ہے لہذا یہ ایک کوائل ہے جو کوائل کا ایک طرف کا نظارہ ہے اور یہ کنڈلی وقت کے فنکشن کے طور پر گھوم رہی ہے اس لیے کہ کوائل ٹائم تھیٹا کے ایک فنکشن کے طور پر گھوم رہی ہے وقت تھیٹا کے فنکشن کے طور پر مختلف ہوگی۔

کسی بھی وقت اومیگا ٹی یہ ایک گھومنے والی کنڈلی ہوگی لہذا وقت کے فعل کے طور پر اگر میں تھیٹا سے شروع کرتا ہوں کے برابر صفر تھیٹا صفر کے برابر ہوتا ہے جیسے جیسے وقت آگے بڑھتا ہے تھیٹا وقت کے ساتھ بدلتا رہتا ہے اور t تو صفر کے برابر ہوتا ہے dt کو d phi b مائنس emf کے ذریعے دیا جاتا ہے لہذا b times a times cos omega t اس طرح مقناطیسی بہاؤ اصل میں کے برابر ہے اور ba omega sin omega t جو کہ sin omega t اومیگا کے برابر ہے مائنس ba کے ذریعے دلائیں جو کہ مائنس پر پلاٹ کیا وہ صفر کے برابر ہے بہاؤ زیادہ سے زیادہ ہے کیونکہ وقت t آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ یہ کیا ہے بالکل وہی جو میں نے یہاں بڑھتا ہے بہاؤ کم ہونا شروع ہوتا ہے اور حوصلہ افزائی ایم ایف بڑھنا شروع ہوتا ہے کیونکہ اومیگا ٹی کم ہو رہا ہے اور سائن اومیگا بڑھ رہا ہے کہاں ہے اور sin omega t کا پلاٹ ہے۔ اومیگا ٹی اور یہ وہ پلاٹ ہے جس طرح سے ایم ایف نے تیار کیا ہے۔ cos اور یہ بنیادی طور پر نشان تبدیل کر رہا ہے اور یہ اس اعداد و شمار میں بالکل واضح طور پر اشارہ emf یہی وجہ ہے کہ آپ دیکھتے ہیں کہ ہر آدھے چکر کے بعد کیا گیا ہے

تو آدھا سائیکل

تو اس بار یہ دو پائی بذریعہ اومیگا ہے اس کے لیے لگنے والا وقت ہے۔ ایک مکمل سائیکل جو دو پائی بذریعہ اومیگا ہے لہذا اس کنڈلی کی گردش سائیکل کا تعین کیا جائے گا اور آپ کو ان دو ٹرمینلز کے درمیان بنیادی emf کی رفتار پر منحصر ہے کہ گردش یا کونیی گردش کی رفتار سے ملتا ہے emf طور پر ایک متبادل

تو اس جنریٹر میں کیا ایسا ہونے والا ہے جب آپ اس کنڈلی کو کچھ آدھے چکر کو گھمائیں گے یہ اس سے زیادہ پوٹینشل ہے بقیہ نصف سائیکل یہ generator اس حوالے سے زیادہ پوٹینشل پر ہے اور ممکنہ فرق وقت کے ساتھ بدلتا رہتا ہے اور یہ متبادل کرنٹ ہے۔

کا induced emf ممکنہ فرق پیدا کرنے کے لیے ah جنریٹر کی ایک بہت اہم ایپلی کیشن ہے جہاں آپ الٹرنیٹنگ کرنٹ یا متبادل AC تو یہ استعمال کر سکتے ہیں اور اگر آپ اسے کسی بیرونی سرکٹ سے جوڑتے ہیں آپ درحقیقت ایک کرنٹ پیدا کر سکتے ہیں جو بیرونی سرکٹس میں کرنٹ بدل رہا ہے لہذا اس کین کے درمیان ممکنہ فرق ایک پیدا شدہ ممکنہ فرق ہے اور جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ اگر میں اسے گھمانے کے لیے مکینیکل انرجی استعمال کرتا ہوں

تو میں مکینیکل انرجی کو برقی

توانائی میں تبدیل کر رہا ہوں۔ اس جنریشن کے عمل کے ذریعے میں اس گردش کو مختلف میکانزم کے ذریعے پیدا کر سکتا ہوں اس کنڈلی کی یہ گردش کسی بیرونی ایجنسی کو کرنی ہوتی ہے لہذا اگر میں اسے وقت کے فنکشن کے طور پر گھماؤں گا

تو میں یہاں وقت کے فنکشن کے طور پر ممکنہ فرق پیدا کروں گا اور جو میرے لیے کرنٹ پیدا کرے گا اس لیے مختلف جنریٹر ہیں

تو ایک مثال کے طور پر ہائیڈرو الیکٹرک جنریٹر ہائیڈرو الیکٹرک جنریٹر یہاں مکینیکل انرجی گرنے والا پانی آہ گرنے والے پانی سے مکینک انرجی مکینیکل انرجی ہے جو تبدیل ہوتی ہے اور یہ مثال کے طور پر ہو سکتا ہے۔ آہ ڈیم اس لیے اونچائی سے پانی جب نیچے گرتا ہے

تو اس میں ایک حرکی ہوتی ہے ممکنہ

توانائی سے حرکی

توانائی پیدا کرتی ہے اور کہ حرکی

توانائی کو اس کنڈلی کی گردش میں تبدیل کیا جا سکتا ہے اور یہ برقی

توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے

تو آپ کے پاس تھرمل جنریٹر ہو سکتے ہیں جہاں پانی کو کوئلہ یا دیگر ذرائع سے پہلے بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے پھر گردش کے لیے ہائی پریشر پر بھاپ کا استعمال کیا جاتا ہے آپ جوہری

توانائی بھی رکھ سکتے ہیں۔ جنریٹر جہاں آپ جوہری ایندھن کو کوئلے کے بجائے تبدیل کرتے ہیں اور جیسا کہ میں نے اس حوصلہ افزائی ایم ایف کی فریکوئنسی کا ذکر کیا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اس وقت کی مدت یا وقت کے ساتھ کرنٹ جس فریکوئنسی میں بدل رہا ہے اس کا انحصار اس کنڈلی کی گردش کی فریکوئنسی پر ہوتا ہے اور عام طور پر ہندوستان میں یہ تعدد تقریباً 50 ہرٹز ہے اور کچھ دوسرے ممالک میں یہ 60 ہرٹز ہے اور اسی طرح کوائل کی گردش کی فریکوئنسی پر منحصر ہے کہ اب آپ اس ڈیزائن کی سادہ ترمیم کے ذریعے کرنٹ فریکوئنسی پیدا کریں گے میں پیدا کر emf میں مندرجہ ذیل ترتیب کے ذریعے ایک ہی سمت میں emf ایسی صورتحال میں تبدیل ہو سکتا ہوں جہاں ایک کی بجائے الٹرنیٹنگ وہ کوائل ہے جسے میں یہاں wh at i do now سکتا ہوں لہذا میں جو کرتا ہوں وہ یہ ہے کہ میرے پاس دوبارہ وہی دو میگنےٹ ہیں اور استعمال کر رہا ہوں کوائل اس طرح ہے اور میں جو کرتا ہوں وہ مندرجہ ذیل ہے لہذا میں اسے اس سے جوڑتا ہوں جسے اسپلٹ رِنگ کہا جاتا ہے تو میرے پاس ہے

تو یہ یہاں منسلک ہے اور یہ یہاں جڑا ہوا ہے ۔ مجھے اسے یہاں پوری کی طرف آہ کھینچنا ضروری ہے لہذا یہ انگوٹھی یہاں ایک اور انگوٹھی ہے یہاں تقسیم ہوتی ہے اور دو رابطے یہاں سے لئے جاتے ہیں اور جیسا کہ پہلے اس سمت میں مقناطیسی میدان ہے یہ شمال ہے یہ جنوب ہے اور یہ پوری چیز اب ہے۔ اس محور کے گرد گھومنا اب دوسری سابقہ صورتحال کے برعکس جو آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ انگوٹھی کا یہ خاص حصہ ہمیشہ بائیں ہاتھ کی کنڈلی کے ساتھ رابطے میں رہتا ہے یہاں کیا ہوا بائیں ہاتھ کی کنڈلی جزوی طور پر تھی اس پوائنٹ سے جڑا ہوا ہے اور آدھا سائیکل دوسرے پوائنٹ سے جڑا ہوا ہے

اپنا نشان نہیں بدل رہا ہے لیکن یہ کچھ اس طرح ہوگا مجھے یہاں دوبارہ ایک شکل emf تو اس ترتیب کی وجہ سے آپ دیکھیں گے کہ یہاں ڈرا کریں۔ یہ اس طرح ہے جیسے ایک چکر سے پہلے آہ میں phi b کے ایک فنکشن کے طور پر suppo کھینچنے دیں تاکہ اگر میں وقت یہاں حوصلہ افزائی ایم ایف کھینچتا ہوں

تو یہ ایک سائیکل کا ایک چوتھائی ہے نصف سائیکل کا دوسرا چوتھائی ایک سائیکل مکمل سائیکل کا

تو یہاں بالکل اسی طرح جیسے ہندوستان سی ایم ایف پہلے یہ کرے گا اور دوسرے حصے میں نیچے جانے کے بجائے دوبارہ ایسا کرتا ہے ہمیشہ مثبت ہوتا ہے اور اس لیے یہاں دوبارہ میرے emf کیونکہ دونوں ٹرمینلز نے باہر کے سرکٹ کے لیے باہر کی طرف آپس میں تبادلہ کیا ہے پاس ایک ہوگا

تو یہاں کنڈلی کچھ اس طرح نظر آئیں گی۔ یہاں کنڈلی کو تیر کے ساتھ اس طرح اورینٹ کیا گیا تھا پھر کنڈلی تھوڑی گھمائی گئی پھر مزید گھمائی گئی پھر اس طرف گھمائی گئی پھر اس طرف گھمائی گئی پھر اس طرف پھر یہاں اور آخر میں یہ ایک مکمل سائیکل پر واپس آجاتا ہے لہذا یہ کنڈلی اب بھی اسی انداز میں گھوم رہی ہے یہاں سے یہاں سے یہاں سے یہاں سے یہاں سے یہاں سے یہاں سے یہاں تک یہاں سے یہاں تک یہاں سے یہاں تک یہاں تک یہاں تک یہاں تک جاتی ہے لیکن جو کچھ ہو رہا ہے سائیکل کے اس

حصے میں دو ٹرمینلز ہیں۔ میں ہے اپنے آپ کو تبدیل کیا
تو متبادل کرنٹ پیدا کرنے کے بجائے آپ ایک ہی سمت میں کرنٹ پیدا کر رہے ہیں اور اس طرح آپ کے پاس اصل میں ڈی سی جنریٹر ہو سکتا ہے
تاکہ کرنٹ ہمیشہ کی طرح اسی سمت میں ہو اور اس طرح آپ حقیقت میں ایک ترمیم کر سکتے ہیں۔ جنریٹر کا ڈیزائن یا
تو این اے سی کرنٹ جنریٹڈ ہو یا ڈی سی کنکشن اری
تو ہم نے جو کچھ دیکھا ہے وہ الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن کی کچھ انتہائی اہم ایپلی کیشنز ہیں اور آج ہم نے جس پر بات کی ہے وہ جنریٹ کی سب سے
اہم ایپلی کیشنز میں سے ایک ہے۔ برقی رو کی پیداوار میں برقی مقناطیسی انڈکشن اور ہم اس اصول کو استعمال کرتے ہوئے آپ میکانکی
توانائی یا
توانائی کی کسی دوسری شکل کو برقی
توانائی میں تبدیل کر سکتے ہیں اس حقیقت کا استعمال کرتے ہوئے کہ جب آپ کسی سرکٹ کے ذریعے مقناطیسی بہاؤ کو تبدیل کرتے ہیں
دوسری ایپلی کیشنز کے لیے ایپلی کیشنز کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے ٹھیک ہے اس emf کر سکتے ہیں۔ وہ induce اور emf تو آپ ایک
کی طرف جانا چاہتا ہوں الیکٹرومیگنیٹکس کا اہم پہلو اور اس کا تعارف i کے ساتھ ہم برقی مقناطیسی انڈکشن کو ختم کرتے ہیں اب میں ایک بہت ہی
جسے میں ڈسپلیسمنٹ کرنٹ کہوں گا اب میں اس تصور کو مندرجہ ذیل مسئلے سے متعارف کرانے کی کوشش کرتا ہوں لہذا میں ایک بار پھر
mu zero times ایمپیئر کے قانون کی طرف جاتا ہوں تاکہ ایمپیئر کا قانون جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل کے برابر ہے
کرنٹ ہے aa اس لیے اگر آپ کے پاس in plus
تو اور اگر آپ انٹیگریشن کے لوپ کا ایک لوپ لیتے ہیں
کے برابر ہونا چاہیے، لہذا integral b dot dl لازمی طور پر mu naught times enclosed current تو اس ڈھلوان پر
میں مندرجہ ذیل مسئلہ کو دیکھتا ہوں۔ میرے پاس ایک ایسی صورتحال ہے جہاں میرے پاس پینل پلیٹ کیپیسیٹر سے ایک تار جڑا ہوا ہے لہذا یہاں
کپیسیٹر پلیٹ ہے دوسری پلیٹ یہاں کہیں ہے اور تار دوسری طرف جاری ہے یہ ایک م
توازی کپیسیٹر ہے اور میں تلاش کرنا چاہتا ہوں کہ میں مقناطیسی کا تعین کرنا چاہتا ہوں۔ اس کی فیلڈ
تو اب میں جو کرنے جا رہا ہوں وہ یہ ہے کہ ایک کرنٹ ہے جو وقت کے ایک فنکشن کے طور پر تبدیل ہو رہا ہے جو کہ میں کیپسیٹر کو چارج کر
رہا ہوں اس لیے کیپسیٹر کو چارج کرنے کا مطلب ہے کہ جیسے جیسے وقت آگے بڑھتا ہے یہ مثبت طور پر چارج ہو جاتا ہے۔ اور یہ منفی طور
پر چارج ہو جاتا ہے لہذا آپ کے پاس چارج ممکنہ فرق ہے اور ان دو پلیٹوں کے درمیان ایک برقی فیلڈ ہو گا جو ان دو پلیٹوں کے درمیان اس سمت
کی طرف اشارہ کرتا ہے اب میرا مقصد یہ معلوم کرنا ہے کہ اس مقام پر مقناطیسی فیلڈ کیا ہے
لوپ لیں اور اس طرح یہ میرا لوپ ہے اور یہاں میں اپنی وضاحت کرتا ہوں aa تو میں کیا کروں گا عام طور پر پہلے کی طرح کریں اس طرح
کیونکہ میرا کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے مجھے اپنے علاقے کو انٹیگریشن کا ایک لوپ اس طرح بیان کرنے دیں ٹھیک ہے تاکہ یہ ایک لوپ ہے جسے
کہو اور اب میں مقناطیسی میدان کا حساب لگانے کے لیے اس فارمولے کو استعمال کرتا ہوں اگر میں ah r میں فاصلے پر لیتا ہوں۔ محور سے
اس کپیسیٹر پلیٹوں سے کافی دور ہوں مثال کے طور پر اگر میں یہاں کے اندر گہرائی میں ہوں
تو مجھے معلوم ہوگا کہ ہم آہنگی کی وجہ سے مقناطیسی میدان دوبارہ یہاں ہر نقطہ پر اس دائرے کے م
توازی ازیمتھل بنیں اور ہم نے یہ حقیقت پہلے ہی دیکھ لی ہے اور اس کا استعمال کرتے ہوئے میں بائیں ہاتھ کی طرف کا انضمام فوری طور پر کر
بند کا تعین اس سے ہوتا ہے کہ مجھے ایک سطح en ڈاٹ ڈی ایل حاصل کر سکتا ہوں اب موجودہ منسلک کیا ہے موجودہ v سکتا ہوں اور انٹیگرل
کھینچنی چاہیے جس کے لیے یہ مخصوص لوپ ایک باؤنڈری ہے اور موجودہ منسلک موجودہ اس سطح کو عبور کرتا ہے لہذا انضمام کے ایک لوپ
کو دیکھتے ہوئے مجھے انضمام کے اس لوپ کے ساتھ باؤنڈری کے طور پر ایک سطح کھینچنا چاہیے اور وہ سطح میں نے پہلے ذکر کیا ہے کہ
اس کو باؤنڈری کے طور پر ہونا چاہیے اب میں کسی بھی سطح کا انتخاب کر سکتا ہوں جب تک کہ میں بند کرنٹ کی سمت اور لوپ کے انضمام کی
سمت کی مسلسل وضاحت کر رہا ہوں لہذا اگر میں اس طرح انضمام کروں
تو کرنٹ مثبت ہونا چاہیے۔ کرنٹ میری طرف ہے اگر میں انضمام کر رہا ہوں
تو یہ مثبت کرنٹ مجھ سے دور ہے لہذا لوپ انضمام کی سمت پر منحصر کرنٹ میں اب مثبت یا منفی نشان ہے
تو ظاہر ہے کہ پہلا اثر جیسا کہ آپ دیکھیں گے کہ کیوں نہ سطح کو فلیٹ لے جائیں۔ وہ سطح جس پر لوپ پڑا ہوا ہے اور اس صورت میں بند
کرنٹ صرف اس تار سے گزرنے والا کرنٹ ہے لہذا اگر مجھے انضمام کا یہ لوپ دیا جائے
میں ایک سطح کا انتخاب کر سکتا ہوں ایک سطح جس کا میں انتخاب کر سکتا ہوں وہ سطح ہے جو ایک چپٹی سطح ہے اور اس se تو میں چووں گا
سطح سے کرنٹ گزر رہا ہے بس مجھے اب کوئی ضرورت نہیں ہے کہ میں صرف اس سطح کو منتخب کروں مثال کے طور پر میں دوسری سطح
کا انتخاب کر سکتا ہوں لہذا اجازت دیں۔ میں یہاں ایک اور شکل کھینچتا ہوں اور یہ شکل
تو مجھے دوبارہ کیپیسیٹر کھینچنے دو
تو یہ ہے کپیسیٹر پلیٹ یہاں ایک اور کپیسیٹر پلیٹ ہے یہاں سے تار آرہا ہے یہ تار یہاں سے دور جا رہا ہے اور اس طرح یہ کرنٹ اسی طرح بہہ
رہا ہے۔ لوپ کچھ ایسا لگتا ہے کہ یہ میرا لوپ ہے اب کوئی ضرورت نہیں ہے کہ میں فلیٹ سطح کا انتخاب کروں میں ایسی سطح کا انتخاب
کرسکتا ہوں جو اس طرح کی نظر آئے کہ اس سطح کو لوپ کریں جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ اس سطح پر یہ لوپ باؤنڈری کے طور پر
موجود ہے لیکن وہ سطح تار کو کہیں بھی نہیں کاٹتی ہے جہاں سے یہ کپیسیٹر پلیٹوں کے درمیان سے گزرتی ہے براہ کرم یاد رکھیں اس مساوات
میں اس مساوات میں میں انضمام کی کسی بھی سطح کو منتخب کرنے کے لیے آزاد ہوں موجودہ سرے کا حساب لگانے کے لیے دیے گئے لوپ
نقصان معلوم ہوتا ہے اور اس لیے اگر میں اس لوپ کو لیتا ہوں اور اگر میں انضمام کی اس rrent ڈاٹ ڈی ایل کے لیے سطح میں b انٹیگرل
سطح کو لیتا ہوں جو کہ میں نے بند کیے ہوئے تار سے سطح کاٹ رہی ہوتی ہے
تو صرف دوسری طرف تار سے گزرنے والا کرنٹ ہوتا ہے۔ ہاتھ اگر میں کسی ایسی سطح کا انتخاب کروں جو کیپسیٹر پلیٹوں کے درمیان سے گزر
رہی ہو اور موجودہ تبدیلیوں کے مطابق میں دیکھ سکتا ہوں کہ دائیں طرف کوئی کرنٹ بند نہیں ہے کیونکہ سطح تار کو بالکل بھی عبور نہیں کر رہی
ہے اور یہ تار اس سے آگے ہے۔ نقطہ
تو یہ کرنٹ یہاں سے گزر رہا ہے
تو مجھے لگتا ہے کہ دائیں ہاتھ کی طرف 0 ہے اور اگر میں سطح کو استعمال کرتا ہوں
تو مجھے ایک مختلف نتیجہ ملتا ہے اگر میں سطح کو استعمال کرتا ہوں
تو مجھے دائیں ہاتھ کی طرف کی ایک محدود قدر ملتی ہے دائیں ہاتھ کے لیے 0 قدر ہے لہذا اس مساوات میں کچھ غلط ہے وہاں کچھ نامکمل ہے اور
یہ حقیقت میں میکسویل جیمز کلارک میکسویل نے دریافت کیا تھا اور اس نے اس مساوات میں ایک بہت ہی اہم اصطلاح کا اضافہ کر کے اس میں
ترمیم کی جسے میں کہوں گا۔ نقل مکانی کرنٹ ہے لہذا کچھ نامکمل ہے یہ مساوات نامکمل معلوم ہوتی ہے کیونکہ میں جس سطح کو لیتا ہوں اس پر
منحصر ہے کہ میں دائیں ہاتھ کی ایک مختلف قیمت حاصل کرتا ہوں اور اس مساوات کے ساتھ کوئی مسئلہ ضرور ہے لہذا اس مسئلے کا تجزیہ
کرنے کے لیے مجھے ایک لینے دیں سطح جو اس طرح نظر آرہی ہے ٹھیک ہے لہذا تھوڑا سا مزید مخصوص ہونے کے لئے مجھے اپنے موجودہ
لے جانے والے تار میں ایک سطح لینے دو یہاں کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے کہ یہ میرا انضمام کا لوپ ہے اور میں ایسی سطح لیتا ہوں جو کچھ اس

طرح کی نظر آتی ہے۔ یہ وہ سطح ہے جو ایک بیلناکار سطح ہے جو اس طرح پڑی ہوئی ہے مثال کے طور پر ٹھیک ہے لہذا دو پلیٹوں کے درمیان سطح سطح دو پلیٹوں کے درمیان چپٹی چپٹی سطح ہے اور آہ اس کو پار کر رہی ہے لہذا اگر دو پلیٹوں کے درمیان کے علاقے کو اچھالیں لیکن یہ تار کو نہیں چھوتا اب میں حساب کرنے کی کوشش کرتا ہوں لہذا براہ کرم یاد رکھیں کہ یہاں اس کیپسیٹر پلیٹوں کے اندر ایک الیکٹرک فیلڈ ہے لہذا میں حساب لگاتا ہوں کہ اس کے ذریعے برقی بہاؤ کیا ہے اس علاقے میں ایریا الیکٹرک فلوکس فی الیکٹرک انٹیگرل ای ڈاٹ ڈا کے برابر ہے لہذا مجھے اس پوری سطح کے ذریعے برقی بہاؤ کا حساب لگانے دیں جو میں نے اب کھینچا ہے اور یہ ای ڈاٹ دا نے دیا ہے لہذا اگر میں کیپسیٹر میں فرینگ فیلڈز کو نظرانداز کرتا ہوں

تو فیلڈ دو کیپسیٹر پلیٹوں کے درمیان کے علاقے کے اندر یکساں ہے اور یہ صرف اس وقت کے برابر ہو جاتا ہے جب ایک رقبہ اس سطح سے منسلک رقبہ ہے اور اگر یہ سطح اس علاقے پر منحصر ہے

ah d pi e by dt کے برابر ہے epsilon zero ہے جو dt بذریعہ dq سے گزر رہا ہے؟ اب i تو اب کیا کرنٹ ہے جو تار کے ذریعے دیا جاتا ہے e times a تو بہاؤ

جو by epsilon zero into a ہے سگما aa سے دیا جاتا ہے ah flux e times تو میں اس مساوات کو دوبارہ لکھتا ہوں یہاں کے برابر ہوتا ہے اور بہاؤ e dot da کے ذریعہ دیا جاتا ہے برابر phi e کے برابر ہے ایپسیلون صفر کے ذریعے اس لیے برقی بہاؤ q کے سگما سے epsilon اور برقی میدان a اوقات e پلیٹوں کا رقبہ ہے لہذا a صرف اس لیے دیا جاتا ہے کیونکہ الیکٹرک فیلڈ یکساں ہے q ہے a وہ سطحی چارج کی کثافت اور سگما اوقات is t دیا جاتا ہے صفر سگما

ہے dq by dt اور کرنٹ کچھ نہیں ہے لیکن تار سے بہنے والا کرنٹ epsilon dq by dt برابر ایک ہے d phi e by dt تو

تو میں یہاں ایک ذیلی اسکرپٹ ڈالتا ہوں جس کو کنڈکشن کرنٹ کہتے ہیں ۔ دوسرے کرنٹ کے درمیان فرق کرنے کے لیے یاد رکھیں کہ ہم نے ایک پابند کرنٹ سے پہلے ایک کنڈکشن کرنٹ متعارف کرایا ہے اور اس لیے یہ کنڈکشن کرنٹ ہے یہ دراصل تار سے بہنے والا کرنٹ ہے کیونکہ ah d phi e by dt ہے جو کنڈکشن کرنٹ ہے اس لیے میں حاصل کرتا ہوں حقیقت یہ ہے کہ ic الیکٹران حرکت کر رہے ہیں اس لیے یہ برابر ہے Epsilon zero by conduction کرنٹ

کے برابر ہے ٹھیک ہے Epsilon zero de phi e by dt تو کنڈکشن کرنٹ اصل میں

تو اگر مثال کے طور پر میں ترمیم کرتا ہوں اگر میں ایمپرز کے قانون میں ترمیم کرتا ہوں

تو یہ ایمپیئر کا قانون ہے

تو یہ عام طور پر جب بھی میں ایمپیئر کے قانون پر بحث کر رہا ہوں یہ کرنٹ منسلک ہے کنڈکشن کرنٹ اور بند کے سوا کچھ نہیں ہے کے طور پر لکھ سکتا ہوں ڈکشن کرنٹ اور دائیں طرف mu zero times conduction current enclosed ok cm تو میں اسے یہ ہمیشہ کرنٹ ہوتا ہے جو بند ہوتا ہے اور اس صورت میں اس کا کنڈکشن کرنٹ منسلک ہوتا ہے اب فرض کریں کہ میں اس قانون کو مندرجہ ذیل کے برابر ہے mu naught epsilon n naught پلس mu naught times ic انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل میں ترمیم کرتا ہوں d phi e بذریعہ dt

تو اب میں اس میں ایمپیئر سلاٹ میں ترمیم کرتا ہوں اب آپ دیکھتے ہیں کہ اگر میں ایسی سطح لیتا ہوں جو اس طرح کی ہے جو میں نے پہلے لکھا تھا اگر یہ میرا انٹیگریشن کا لوپ ہے اور اگر یہ سطح ہے

دیتی ہے لہذا اگر میں mu naught ic تو دائیں ہاتھ کی دوسری اصطلاح صفر ہے وہاں کوئی برقی بہاؤ نہیں ہے اور پہلی اصطلاح مجھے اسے دائیں ہاتھ کی طرف استعمال کرتا ہوں اگر میں سطح کو دائیں ہاتھ کی طرف کا حساب لگانے کے لیے اس لوپ پر مشتمل فلیٹ سطح کے طور پر استعمال کرتا ہوں پھر اس مساوات کے اس دائیں ہاتھ میں دوسری اصطلاح 0 ہے کیونکہ کوئی برقی بہاؤ نہیں ہے اور صرف پہلی اصطلاح کا ہے دوسری طرف اگر میں ایسی سطح لیتا ہوں جو اس طرح ہے mu naught ic حصہ ہے جو کہ

epsilon zero d تو اس صورت میں وہاں ہے کوئی ترسیلی کرنٹ صرف میرے پاس ہے۔ دوسری اصطلاح اور یاد رکھیں اس اصطلاح کو بن جاتی ہے بالکل دائیں ہاتھ کی طرف جب میں نے چپٹی سطح mu naught ic ہے لہذا یہ اصطلاح بھی ic بالکل برابر phi e by dt کو لیا

تو مجھے دوبارہ دہرانے دیں یہ وہ لوپ ہے جس پر میں مقناطیسی فیلڈ کا حساب لگانے کی کوشش کر رہا ہوں یہ وہ پوزیشن ہے اور مقناطیسی فیلڈ جس کے بارے میں میں جانتا ہوں کہ میں بائیں ہاتھ کی طرف کو ضم کر سکتا ہوں اور مجھے بائیں ہاتھ کی طرف کی قدر ملتی ہے سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ میں حساب کرنے کے لیے انضمام کی سطح کے طور پر کیا انتخاب کرتا ہوں موجودہ منسلک ہے لہذا میں کسی بھی سطح کا انتخاب کرسکتا ہوں جو میں چاہتا ہوں اگر میں فلیٹ سطح کا انتخاب کروں جس میں کرنٹ کراس کر رہا ہے

کنڈکشن جو کہ پہلی اصطلاح ہے دوسری اصطلاح غیر حاضر i کرنٹ اور mu naught i enclosed i تو دائیں ہاتھ کی طرف صرف ہے کیونکہ کوئی برقی فیلڈ فلوکس نہیں ہے اگر میں ایسی سطح کا انتخاب کرتا ہوں جو اس طرح کی ہو جو کرنٹ کو نہیں کاٹتی ہے لیکن یہ دو کیپسیٹر پلیٹوں کے درمیان جگہ کو گھیر لیتی ہے

تو اس مساوات میں پہلی اصطلاح صفر ہے اور میں صرف اس کے ساتھ رہ گیا ہوں دوسری ٹرم اور دوسری ٹرم جیسا کہ آپ یہاں سے دیکھ سکتے درست ہو جاتی i بالکل اس ترسیلی کرنٹ کے برابر ہے جو تار سے گزر رہا ہے لہذا یہ مساوات epsilon zero d phi e by dt ہیں ہے چاہے میں کوئی ایسی سطح لیتا ہوں جو کہ ہو اور اس طرح معکوس ہو وائرلیس کٹنگ یا میں کسی سطح کو تار میں لیتا ہوں کاٹتا نہیں ہے لیکن میں کیپیسیٹر پلیٹوں کے درمیان سے گزر رہا ہوں لہذا یہ مساوات زیادہ عام ہے اور یہ ایمپیئر کے قانون کی عمومی شکل ہے یہ اصطلاح جیمز کلارک میکسویل نے ساٹھ سال میں متعارف کروائی تھی۔ پانچ اٹھارہ اکتیس سے اٹھارہ انیس نے 1865 میں ایمپیئر کے قانون میں ترمیم متعارف کرائی اور اس اصطلاح کو نقل مکانی کرنٹ کہا جاتا ہے یہ اصطلاح جو یہاں آرہی ہے اسے ڈسپلیسمنٹ کرنٹ کہا جاتا ہے اور ایسا ہوتا ہے ہم اس ایمپیئر کے قانون کی یہ ah ہے لہذا ah id epsilon zero معاملے میں کنڈکشن کرنٹ کہتے ہیں لہذا یہ ہے۔ نقل مکانی کرنٹ کہلاتا ہے کے برابر ہو جاتی ہے mu naught times id پلس mu naught times ic ترمیم شدہ شکل یا عمومی شکل

تو وہاں دائیں ہاتھ کی طرف کنڈکشن کرنٹ اصطلاح ہے اور دائیں ہاتھ کی طرف ایک نقل مکانی کرنٹ ٹرم ہے دونوں کو مل کر اس میں مدنظر رکھنا ہوگا اور یہ میکسویل کے متعارف کرائے گئے ایمپیئر کے قانون کی ایک بہت بڑی ترمیم تھی اور یہ نہ صرف۔ ایمپیئر کے قانون کو درست کرتا ہے جیسا کہ ہم دیکھیں گے کہ یہ برقی مقناطیسی مساوات سے بالکل مختلف تصویر متعارف کراتی ہے کیونکہ یہ پیشین گوئی کرتی ہے جیسا کہ میں آپ کو بعد میں برقی مقناطیسی لہروں کے وجود پر لہروں کا وجود دکھاؤں گا جو صرف برقی اور مقناطیسی میدان ہیں اور روشنی کی ایک شکل ہے۔ برقی مقناطیسی لہر ریڈیو لہریں برقی مقناطیسی لہریں گیما شعاعیں برقی مقناطیسی لہریں ایکس رے اور برقی مقناطیسی لہریں ہیں لہذا برقی مقناطیسی لہروں میں طول موج اور تعدد کا ایک بہت وسیع طیف ہے اور برقی مقناطیسی لہروں کا وجود ریاضیاتی تشکیل کے ذریعے سامنے آیا d سے ہوتا ہے۔ an جس میں میکسویل نے یہ اصطلاح متعارف کرائی۔ اسے نقل مکانی کرنٹ کہا جاتا ہے اور اس لیے کہ بہاؤ کا تعین رقبہ الیکٹرک فیلڈ میں ایک ڈسپلیسمنٹ کرنٹ ڈینسٹی ایپسیلون صفر کی بھی وضاحت کر سکتا ہوں یہ خالی جگہ میں ہے میں ایک ڈسپلیسمنٹ کرنٹ ڈینسٹی کی وضاحت کر سکتا ہوں جسے کہتے ہیں ایپسیلون زیرو ڈی بائی ڈی ٹی میں یہاں ایک ویکٹر ڈالتا ہوں جو کہ ویکٹر کرنٹ کرنٹ کثافت ہے اور وہ ہے لہذا عام ایمپیئر کے قانون کے اس دائیں ہاتھ میں کنڈکشن کرنٹ اور ڈسپلیسمنٹ کرنٹ ہوتا ہے لہذا صورتحال پر منحصر ہے کہ آپ کو دائیں ہاتھ

میں حصہ مل سکتا ہے کیونکہ صرف کنڈکشن کرنٹ یا ڈسپلیسمنٹ کرنٹ صرف یا دونوں سنکچن اور ڈسپلیسمنٹ کرنٹ کی وجہ سے یہ ممکن ہے ایسی حال
توں میں جہاں ترسیلی کرنٹ ہو اور نقل مکانی کا کرنٹ بھی ہو یہ دونوں مقناطیسی میدان کی تخلیق میں حصہ ڈالتے ہیں اب جو بات بہت اہم ہے وہ یہ ہے کہ یہ اصطلاح درج ذیل معنوں میں ایک بہت اہم اصطلاح ہے فرض کریں کہ میرے پاس کوئی صورتحال ہے۔ جہاں کوئی ترسیلی کرنٹ نہ ہو ایسی صورت حال جہاں کوئی ترسیلی کرنٹ نہ ہو
I have mu naught epsilon naught d egral b dot dl ترمیم کی وجہ سے int کے مطابق تو میکسویل کی مساوات جو کہ نقل مکانی کرنٹ ہے اور میں فرض کر رہا ہوں کہ میں ایک ایسا خطہ لے رہا ہوں جہاں دوسری مساوات انٹیگرل ای ڈاٹ phi e by dt ڈی ایل مائنس پر کوئی کنڈکشن کرنٹ نظر نہیں آتا یہ فیراڈے کا قانون ہے ایک بدلتا ہوا مقناطیسی بہاؤ ایک برقی میدان کو دلاتا ہے ایک بدلتا ہوا برقی بہاؤ مقناطیسی میدان کو آمادہ کرتا ہے فیراڈے کا انڈکشن کا قانون مجھے بتاتا ہے کہ بدلتا ہوا مقناطیسی بہاؤ خلا میں ایک برقی میدان کو اکساتا ہے ایک بدلتا ہوا برقی بہاؤ خلا میں مقناطیسی میدان کو اکساتا ہے لہذا یہ اصطلاح درحقیقت برقی اور مقناطیسی شعبوں کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑتا ہے اور مساوات کی ہم آہنگی بہت خوبصورت ہے لیکن یہاں جو کچھ ہو رہا ہے وہ بنیادی طور پر یہ ہے کہ مقناطیسی بہاؤ کو تبدیل کرنے سے برقی میدان پیدا ہوتا ہے ایک بدلتا ہوا برقی بہاؤ مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے لہذا یہ اس اصطلاح میں درحقیقت برقی مقناطیسی مساوات کو ہم آہنگ کرتا ہے۔ مساوات اور ہم بعد میں دیکھیں گے کہ جب ہم برقی مقناطیسی لہروں پر بحث کرنا شروع کرتے ہیں کہ یہ اصطلاح دراصل لہروں کے وجود کی پیشن گوئی کرتا ہے اب مجھے ایک مثال لینے دیں ایک مثال جس پر میں غور کرنا چاہتا ہوں وہ ہے ایک م
چارج ہو رہا ہے ah capacitor کی سرکلر پلیٹیں ہیں اور radii r توازی پلیٹ کپیسیٹر جس میں
پلیٹیں کھینچنے دیں تاکہ یہاں ایک پلیٹ دوسری پلیٹ ہو اور آہ capacitor تو مجھے دو
تو کرنٹ اس طرح بہہ رہا ہے اور یہ یہاں مثبت چارج جمع کر رہا ہے اور یہ یہاں منفی چارج جمع ہو رہا ہے اور ان دونوں کے درمیان ایک الیکٹرک فیلڈ ہے اب میں حساب کرنا چاہتا ہوں
تو یہ مجھے بتاتا ہے یہ مساوات مجھے بتاتی ہے کہ بدلتے ہوئے برقی بہاؤ کیل پیدا ہوتا ہے ایک مقناطیسی فیلڈ ہے لہذا میں اس مساوات کے مطابق حساب لگانا چاہتا ہوں کیونکہ جب میں کیپیسیٹر کو چارج کر رہا ہوں اگر میں وقت کے ساتھ مختلف ہوتا ہوں
تو میں کیپسیٹر کو چارج کر رہا ہوں وقت کے ساتھ سگما مختلف ہوتا ہے اگر سگما وقت کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے
تو برقی فیلڈ مختلف ہوتی ہے وقت کے ساتھ اور اگر برقی میدان وقت کے ساتھ بدلتا ہے
تو برقی بہاؤ کسی بھی قریبی سطح کے ذریعے کسی بھی سطح کے قریب نہ ہونے کی صورت میں وقت کے ساتھ مختلف ہوتا ہے اگر میں ایک لیتا ہوں اس طرح کی سطح اس سطح کے ذریعے اس کے ساتھ برقی بہاؤ وقت کے ساتھ مختلف ہوتی جائے گی اور اس کو اس مساوات کے مطابق مقناطیسی میدان پیدا کرنا چاہیے کیونکہ اگر برقی بہاؤ بدلتا ہے
تو میرے پاس مقناطیسی میدان ہونا چاہیے لہذا مجھے مقناطیسی کا حساب لگانے کی کوشش کرنے دیں۔ اب بدلتے ہوئے الیکٹرک فیلڈ سے پیدا ہونے والی کپیسیٹر کی پلیٹوں کے درمیان فیلڈ اس صورت میں اگر میں اس لوپ کو یہاں لیتا ہوں اور اگر میں اس مساوات کو لاگو کرتا ہوں mu zero epsilon پلس تھی۔ mu zero times ic تو انٹیگرل بی ڈاٹ ڈی ایل برابر ہوتا ہے اب میرے پاس یہ عمومی مساوات تھی جو zero d phi e by dt اب اس سطح کے لئے کوئی ترسیلی کرنٹ نہیں ہے لہذا یہ mu naught epsilon zero d phi e by dt کے برابر ہو جاتا ہے کیونکہ پلیٹیں سرکلر ہیں وہاں سرکلر سمیٹری ہے اس سمت کے ساتھ کوئی فرق نہیں ہے یہاں دو پلیٹوں کے درمیان یہ فاصلہ برقی میدان یکساں ہے اور اس لیے مقناطیسی میدان میں صرف ایک ازیموتھل جزو ہوگا اس میں شعاعی جزو نہیں ہو سکتا کیونکہ آہ مقناطیسی azimuthal کسی بھی قریبی سطح کے زیرو ہونے کی وجہ سے شعاعی مقناطیسی میدان نہیں ہو سکتا وہاں ایک fl ux بہاؤ کل اشارہ کرنا چاہیے لہذا میں اس دلیل کو مقناطیسی میدان کا حساب لگانے azimuthally فیلڈ ہونا ضروری ہے لہذا مقناطیسی فیلڈ کو اس طرح کے لیے استعمال کرتا ہوں
سو اے ایچ الیکٹرک r تو پہلی چیز یہ ہے کہ کیا ہے الیکٹرک فلوکس فائی ای اس علاقے میں برقی فیلڈ کے برابر ہے لہذا میں ایک علاقے کا رداس r مربع میں ہے اور اگر پلیٹوں کا رقبہ ہے pi r فیلڈ کو اس علاقے میں لیتا ہوں جو سگما بذریعہ ایپسیلون صفر
ah تو سگما کیا ہے؟
مربع کے برابر ہے pi r ہے لہذا رقبہ r تو پلیٹوں کے رقبے کا رداس
تو یہ برابر ہے
ہے مربع r مربع بذریعہ ایپیلون صفر qr مربع جو pi r مربع ایپسیلون صفر میں pi r بذریعہ q تو یہ برابر ہے
مربع بذریعہ r کے برابر ہے dt کی طرف سے d phi e تو یہ برقی بہاؤ ہے جو اس سے گزر رہا ہے لہذا بہاؤ کی تبدیلی کی شرح
اور کچھ نہیں بلکہ کرنٹ ہے جو کپیسیٹر کو چارج کر رہا ہے dt بذریعہ dq اور dt بذریعہ dq مربع r صفر epsilon
ہے۔ o i int مربع r مربع بذریعہ ایپسیلون صفر r تو یہ
سے کم سمجھ رہا ہوں اس کا مطلب ہے کہ میں کپیسیٹر پلیٹوں کے اندر r کے ذریعے بہاؤ کی تبدیلی کی شرح کیپٹل ri تو اس لوپ چھوٹے اس چیز dt حاصل ہوتا ہے۔ d phi e by لوپ لے رہا ہوں اور خود کیپسیٹر پلیٹوں کے رداس سے چھوٹا رداس لے رہا ہوں لہذا مجھے AA
اب جیسا کہ میں نے ذکر کیا ہے کہ ہم آہنگی کی وجہ سے مقناطیسی میدان کو ایزیموتھل ہونا پڑے گا اور اگر integral b dot dl اور کا حساب لگاتا ہوں v dot li میں
ملیں گے براہ کرم نوٹ کریں کہ مجھے صحیح سمت اختیار کرنی ہوگی۔ برقی میدان دائیں طرف اشارہ کر رہا ہے اور میں b اوقات pi r تو دو بہاؤ کو ایک مثبت مقدار کے طور پر ضم کر رہا ہوں جس کا مطلب ہے کہ علاقے کا ایریا ویکٹر یہاں دائیں طرف اشارہ کر رہا ہے جس کا مطلب ہے کہ مقناطیسی میدان کی سمت ایسی ہونی چاہیے اور اس لیے مجھے ایک مساوات
بذریعہ mu zero epsilon zero d phi e برابر b dot dl تو میں استعمال کرتا ہوں اگر میں اس مساوات کو استعمال کرتا ہوں کا r میں نے ابھی mu naught epsilon naught into d phi e by dt برابر b اوقات دیتا ہے pi r یہ مجھے دو dt ہے۔ مساوی ہے b جو اتنا i مربع میں r حساب لگایا ہے مربع بذریعہ ایپسیلون صفر
حاصل کرتا ہوں mu naught i میں r مربع سے pi r تو ایپسیلون 0 چلا جاتا ہے اور اس لیے میں 2
ملتا ہے لہذا پلیٹوں کے رقبے کے اندر mu naught ir مربع کے ذریعے pi r میں سے ایک منسوخ ہو جاتا ہے اور مجھے دو r تو کو r کے ساتھ جس کا مطلب ہے کہ محور پر مقناطیسی فیلڈ صفر ہے اور جیسے جیسے آپ چھوٹے r مقناطیسی میدان بڑھ جاتا ہے۔ چھوٹے کے درمیان پڑا ہوا ہے اسی طرح میں پلیٹوں کے باہر مقناطیسی فیلڈ کا r صفر اور r تک بڑھاتے ہیں یہ مقناطیسی فیلڈ ہو گا لہذا یہ r کیپیٹل اس لیے اگر میں دوبارہ تصویر کھینچتا ہوں capacitor حساب لگا سکتا ہوں۔
تو میرے پاس کپیسیٹر پلیٹ اس طرح ہے اب میرا لوپ کپیسیٹر کی جگہ سے باہر ہے لیکن الیکٹرک فیلڈ صرف اس خطے میں ہے الیکٹرک فیلڈ صرف مربع حالانکہ یہ رداس ہے یہ pi r کے e کے برابر e بن جاتا ہے phi e اس خطے میں موجود ہے اس لیے الیکٹرک کو الیکٹریکل فلوکس کے برابر ہے q مربع کے برابر ہے جو pi r تک بہاؤ ہے لہذا یہ سگما بذریعہ ایپسیلون صفر r میں صرف کیپیٹل r رداس چھوٹا ہے

ایک ایپسیلون صفر d phi e by dt کثافت اور اس طرح ge مربع پلیٹوں کا رقبہ ہے سگما چار ہے۔ pi r بذریعہ ایپسیلون صفر کیونکہ
dq بذریعہ d t بذریعہ ہے جو ایک epsilon صفر ہے i
تو اگر میں دوبارہ اس حقیقت کو استعمال کرتا ہوں کہ مقناطیسی میدان ایزیموتھل ہے
بذریعہ ایپسیلون صفر i صفر ایپسیلون صفر میں mu ملے گا ب کے برابر pi r تو مجھے دو
سے زیادہ ہے لہذا اگر میں مقناطیسی میدان کو فاصلے کے فعل کے طور r یہ کیپٹل r برابر ہے u nought i by two pi r تو b
ہے mu naught i کی شدت بڑھتا ہے اور پھر گھٹتا ہے اور اس مقام پر مقناطیسی فیلڈ r پر کھینچوں اور یہ ہے کیپٹل
چارج capacitor پلیٹوں کے درمیان ایک مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے جب کرنٹ اس وقت ہوتا ہے جب Capacitor تو ہم نے دیکھا ہے کہ
ہو رہا ہوتا ہے جب چارجنگ ختم ہونے کے بعد کرنٹ بن جاتا ہے۔ دائیں جانب بہاؤ کی تبدیلی کی شرح مستقل صفر ہے اس علاقے میں کوئی ترسیلی
نہیں ہے اس لیے وہاں مقناطیسی میدان ہے مقناطیسی میدان صفر ہو جاتا ہے اس لیے مقناطیسی dphi کے ذریعے کوئی dt کرنٹ نہیں ہے
میدان تب تک پیدا ہوتا ہے جب تک کرنٹ ہو اس خطے میں اس میں بہتا ہے یہاں یا اس میں کیا درحقیقت وقت کے ساتھ بہاؤ تبدیل ہوتا رہتا ہے اس
لیے بہاؤ میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی اور اس لیے مقناطیسی میدان نہیں ہے وہاں بہاؤ کو تبدیل کرنے سے کوئی مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا اس
لیے میں اگلی کلاس میں مزید مثالوں پر بات کروں گا اور پھر ہم آگے بڑھیں گے ۔ برقی مقناطیسی لہروں کا بہت اہم پہلو جو کہ برقی مقناطیسی
لہریں ہیں اور یہ مساوات کس طرح لہروں کے وجود کی پیش گوئی کرتی ہیں جو آپ برقی مقناطیسی لہریں ہیں

Prutor@IITK