پھر سے خوش آمدید
تو آئیے میں اس کا خلاصہ دے کر شروع کرتا ہوں کہ ہم نے پچھلے لیکچر میں کیا کیا تھا لہذا سب سے پہلے ہم نے سیریز اور مزاحمت کے م
توازی امتزاج کے بارے میں بات کی ہے لہذا ان چیزوں میں سے ایک جو میں آپ کو سمجھنا چاہتا ہوں وہ یہ ہے کہ ان ناموں کے مخصوص معنی
ہیں درحقیقت میں نے آپ کو ایک ایسی صورت حال کی مثال دی ہے جہاں مزاحمتی امتزاج م
توازی طور پر ترتیب دیا گیا ہے لیکن وہ درحقیقت سیریز کا مجموعہ ہے اس لیے اس کے کام کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ ہم نے م
توازی امتزاج کو مزاحمت کے مجموعہ کے طور پر بیان کیا ہے جس میں ترتیب اس طرح ہے کہ مجموعہ کے کسی بھی رکن میں وولٹیج ایک جیسا
ہے
تو اس کے کام کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ فرض کریں کہ یہ ایک نقطہ ہے a
تو میرے پاس یہاں ایک مزاحمت ہے دوسری مزاحمت یہاں میں ان میں سے کوئی بھی اصل میں تیسری مزاحمت رکھ سکتا ہوں ہم انہیں صرف r1
r2 r3 کہتے ہیں
یہ یا وہ وہی ڈیلٹا ہے s سے گزریں thi تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ پوٹینشل میں کمی اگر آپ مزاحمت سے گزرتے ہیں چاہے آپ
v
تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ چونکہ مزاحمت کی قدریں مختلف ہیں شاخوں میں کرنٹ مختلف ہوگا اس لیے ہم کہیں گے کہ ہر ممبر میں وولٹیج ایک
v ہے لہذا ڈیلٹا i3 یہ i2 ہے i1 جیسا ہے لیکن کرنٹ لے جانے والا مختلف ہے اس لیے اس پار وولٹیج ہے فرض کریں کہ یہاں میرے پاس
کے اظہار یا
ہیں وہ ایک جیسے ہیں لہذا جب آپ کسی مرکب کو دیکھیں گے i3 r3 یا i2 r2 یا i1 r1 تو
تو یہ پہچاننے کا طریقہ ہے کہ آیا یہ م
توازی مجموعہ ہے یا یہ جانچنا نہیں ہے کہ آیا مختلف ممبروں میں وولٹیج کا ڈراپ ایک جیسا ہے لہذا یہ وہی ہے جسے ہم نے اگلا بیان کیا جس کو
سیریز کا مجموعہ کہا جاتا ہے
تو یقیناً یہ بہت آسان ہے
کا نقطہ ہے اس b سے a کہے اور یہ اب r 1 r 2 r 3 تو وہاں کیا ہوتا ہے کہ اس مجموعہ میں مختلف مزاحمتیں ہوتی ہیں۔ انہیں دوبارہ
ہے میں i sa کی تعریف ایک ایسے مجموعہ کے طور پر کی گئی ہے جس میں ایک ہی کرنٹ ایک ہی کرنٹ سے گزرتا ہے جس کے نتیجے میں
V کو اس ڈیلٹا v 1 ہے یہ ان کے پار ڈراپ ہے لہذا وہ ڈیلٹا ir3 ہے یہ ir2 ہے یہ ir1 اور یہاں ہمارا ایک بار پھر مختلف ہے لہذا یہ
کے اس پار چھوڑتے ہیں V 3 کے اس ڈیلٹا 2
کہتے ہیں vab کو i times r1 plus r2 plus r3 تو اس کے پار نیٹ ڈراپ ہے آئیے ہم اس
تو آئیے اس مثال کی طرف لوٹتے ہیں کہ ہم نے اپنے آخری لیکچر کے اختتام پر کام کرنا شروع کیا تھا لیکن اسے مکمل نہیں کر سکے
تو فرض کریں کہ میرے پاس اس طرح کی مزاحمت کا مجموعہ ہے چلو یہ 21 وولٹ کی بیٹری تھی اور میرے پاس جو تھا اس میں ایک سوئچ تھا
جو شروع میں کھلا تھا
ہے f اور e اور cd یہ b یہ a تو آئیے ہم ان کو نمبر دیتے ہیں آئیے اس پوائنٹ پر کال کریں
تو ہم نے جو کہا وہ یہ ہے کہ جب یہ سوئچ کھلا ہے لہذا یہ سیکشن اصل میں سرکٹ کو کچھ نہیں کرتا لیکن پوائنٹس کے اس جوڑے کو دیکھیں
کے پار 21 وولٹ وولٹیج ڈراپ ہے df اس طرف سے جڑا ہوا ہے بیٹری کے اس طرف سے جڑا ہوا ہے c کے پار وولٹیج گرتا ہے کیونکہ CE
کی نمائندگی کرنے کے لیے کچھ نمبر دیے گئے e ہم 21 وولٹ بھی ہیں۔
تو یہ 4 اوہم تھا یہ 12 اوہم تھا
ہے r4 ہے اور یہ r3 کو کال کرتا ہوں اور یہ r2 کہتا ہوں اس r1 تو میں اسے
بھی تھا آئیے دیکھتے ہیں کیا ہوا وہاں اگر آپ اسے دیکھیں r2 اوہم تھا اور 8 r4 تو
تو کرنٹ اس مثبت ٹرمینل سے نکلتا ہے اور اس کا کچھ حصہ یہاں جاتا ہے اس کا کچھ حصہ وہاں جاتا ہے
تو آئیے کہتے ہیں کہ یہ ہے ترتیبی ہو رہا ہے
کہتے ہیں i3 سے گزر رہا ہے آئیے اس کو r3 کو کال کریں اور چونکہ یہ i1 تو مجھے تھوڑی مختلف سیاہی استعمال کرنے دیں آئیے اس

اس سے آرہا ہے i تو اسے دیکھو اگر کوئی کرنٹ
میں تقسیم ہو جائے گا اور کیونکہ کرنٹ چارج کے بہاؤ کے سوا کچھ نہیں ہے اور کہیں بھی چارج جمع i3 اور i i1 تو واضح طور پر آپ کا
نہیں ہوتا ہے۔ یہاں چارج کے بہاؤ کی شرح اور وہاں چارج کے بہاؤ کی شرح چارج کے بہاؤ کی شرح کے برابر ہونی چاہئے جو سرکٹ کے
ذریعے آیا ہے لہذا چونکہ ہم نے کہا ہے کہ اس کے پار گرنے کا تناسب 21 وولٹ کے برابر ہے لہذا ہم کیا محسوس کرتے ہیں مندرجہ ذیل ہے
کے ساتھ سیریز میں ہے r1 r2 کہ یہاں گناہ سرکٹ کے اس حصے سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے لہذا
کے ساتھ سیریز میں ہے لہذا اس سرکٹ کی خالص مزاحمت 4 جمع 8 12 کے برابر ہے c r1 r2 تو برانچ میں
کے ساتھ سیریز میں ہے r4 بھی r3 کہتے ہیں۔ 12 وولٹ کے برابر اور اسی طرح r 1 2 تو آئیے اس کو
کہتے ہیں جو کہ 8 جمع 12 کے برابر ہے جو کہ 20 اوہم کے برابر ہے اب یہ کرنے کے بعد آپ نے محسوس کیا کہ یہ r34 تو آئیے اس کو
سرکٹ اب اس طرح کے سرکٹ میں کم ہو گیا ہے
تو یہ 21 ہے۔ وولٹ یہ 12 اوہم ہے اور یہ 20 اوہم ہے لیکن یہ 20 اور 12 اب م
کہتے ہیں r 3 4 کہتے ہیں اور ہم اسے r 1 2 توازی ہیں لہذا ہم اسے
م r 3 4 اور r 1 2 تو ہم کہتے ہیں
توازی ہیں م
توازی کا فارمولا یاد رکھیں مجموعہ جس میں میں نے مساوی مزاحمت دی ہے
تین چار اور یہ ایک اوور بارہ جمع ایک اوور بیس r تو اس مجموعہ کی مساوی مزاحمت 1 اوور ریق کے برابر ہے 1 اوور 1 دو جمع ایک اوور
اب میں کیا کرتا o کو الٹ دیں گے 15 ضرب 2 کے برابر نکلے جو کہ 7 ضرب 7.5 اوہم سیکنڈ ہے۔ req کے برابر ہے اور اگر آپ اس
ہوں یہ ہے کہ میں ایک مزید مساوی سرکٹ کھینچتا ہوں جو یہاں 21 وولٹ پر ہے اور وہاں 7.5 اوہم ہے اور اب میں آسانی سے معلوم کر سکتا ہوں
جو پورے امتزاج کو فراہم کی گئی بیٹری کو 21 سے i کہ میں وہاں کتنا کرنٹ تھا کیونکہ یہی وہ چیز نکل رہی ہے جو مجھے بتاتی ہے کہ کرنٹ
سے 2 سے تقسیم کیا جاتا ہے جس پر اگر آپ کام کرتے ہیں 15
تو یہ 42 بائی 15 ہو جائے گا جو کہ 2.8 ایمپیئر ہے لہذا اگر آپ اب اصل سرکٹ کو دیکھیں
تو ہم نے جو کہا وہ بالکل درست ہے۔ اب ایک قدم پیچھے جائیں اگر آپ ایک قدم پیچھے جائیں
ایمپیئر تھا اس حصے میں تقسیم ہو گیا اور اس حصے میں تقسیم ہو گیا لہذا amps جو آیا تھا جس میں i 2.8 تو آپ کو کیا احساس ہے کہ یہ

i1 اس حصے میں کرنٹ اس حصے میں کرنٹ یہ 21 وولٹ تھا اور ہم نے دکھایا کہ یہ 2.8 ایمپیئر ہے یہ 12 اوہم ہے یہ 20 اوہم ہے ہم اسے
کہتے ہیں i3 کہتے ہیں ہم اسے
وہی ہے جیسا cce ross متصل نہیں تھے لہذا اس معاملے میں ڈراپ اے سی ab ہے یہ وہ صورت حال تھی جہاں cdef تو یہ پوائنٹ
ہے 21 کو 12 i1 وولٹ کے برابر ہے لہذا میرا موجودہ 21 v df ڈیلٹا v ce کے پار ڈراپ 21 وولٹ کے برابر ہے لہذا ڈیلٹا df کہ
تقسیم کیا گیا ہے r2 پلس r1 سے
کے برابر ہے۔ 21 بائی 20 کے برابر ہے جو کہ 1.05 ایمپیئر کے برابر ہے جو یقیناً ہمارے آہ اصل کرنٹ سے اتفاق i2 تو یہ 1.75 ایمپیئر
a کرتا ہے جو کہ 2.8 ایمپیئر ہے اب آپ اسے پوائنٹس سی کے درمیان ممکنہ کمی معلوم کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں اور یاد رکھیں کہ
a یہاں تھا پوائنٹ
تھا i1 r1 4 ohms تو اب آپ جانتے ہیں کہ
میں ڈراپ 21 وولٹ پر تھا c c2a ہے r1 گنا i1 تو
i1 r1 برابر تھا۔ 21 مائنس va گنا 4 ہوگا آپ آسانی سے حساب لگا سکتے ہیں اور معلوم کر سکتے ہیں کہ یہ i 1 مائنس 21 a تو پوائنٹ
کے برابر ہے جو کہ 21 i3 r3 برابر ہے 21 مائنس vb جو کہ 21 مائنس 7 بائی 4 میں 4 کے برابر ہے جو کہ 14 وولٹ کے برابر ہے اور
مائنس 21 بائی 20 میں 12 کے برابر ہے۔ جو کہ 8.4 وولٹ کے برابر ہے اب ہم اسے بند کرتے ہیں اب جب آپ اس سوئچ کو بند کرتے ہیں
تو اس سرکٹ کا پورا کردار بدل جاتا ہے۔
تو آئیے دیکھتے ہیں کہ جب میں اس سوئچ کو بند کرتا ہوں
تو کیا ہوتا ہے
تو آئیے اس تصویر کو دوبارہ بنائیں
r3 ہے جو 8 تھا اس طرف ایک r2 صرف اس کے بغیر اشارہ کرتا ہے کہ یہ r1 تو یہ 21 وولٹ کی بیٹری تھی میرے پاس یہاں 4 اوہم ہے
جو کہ دوبارہ 8 ہے اور میں نے یہ سوئچ منسلک کیا تھا r4 تھا جو 12 تھا اور ایک
ہے اب آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ کس قسم کا مجموعہ ہے یہ پہلی چیز ہے جس کا آپ کو احساس ہوا یہ f یہ e یہ ہے b یہ ہے یہ cd تو یہ
کو بند کرتے ہیں کیونکہ یہ ایک مختصر ہے یہ ایک مختصر ہے کیونکہ اس میں کوئی مزاحمت نہیں b اور پوائنٹ a ہے یہ جب آپ سوئچ پوائنٹ
میں ایک جیسی d اور c کے برابر ہے کیونکہ ve vf کے برابر ہے اور vc vd کے برابر ہونا چاہئے اسی طرح va vb ہے لہذا
میں یکساں پوٹینشل ہے یہ مجھے بتاتا ہے کہ یہ 4 اور 12 م b اور a پوٹینشل ہے
توازی ہیں اگر آپ کو یاد ہے کہ میں نے کہا تھا کہ یہ پہچاننے کا طریقہ کہ آیا کچھ مزاحمت م
توازی ہیں یا نہیں آپ کو یہ معلوم کرنا ہوگا کہ آیا ممکنہ گراوٹ ان کے پار ایک ہی ہم ہیں۔ مندرجہ ذیل طریقے سے سرکٹ کو دوبارہ کھینچ سکتا
ہے اور یہ r1 ہوں لہذا یاد رکھیں کہ میرے پاس یہاں 21 وولٹ کا ڈراپ تھا اور سرکٹ بنیادی طور پر درج ذیل صورت حال کے برابر ہے یہ
کے م r3
پوائنٹس کے م r4 توازی ہے اور یہاں میرے پاس
b ہے جیسا کہ معاملہ ہو سکتا ہے کہ یہ پوائنٹ ایک یہ پوائنٹ ہے d یا c ہے۔ اصل لیبلنگ کے حوالے سے کیا یہ ایک پوائنٹ r2 توازی ایک
یا ایک پرائم ہیں a پرائم ہے وہ وہی پوائنٹس ہیں جو واقعی b یہ ایک پرائم ہے یہ
ہے جیسا کہ آپ کی خواہش ہے لہذا چونکہ f یا e پرائم کے مساوی اور آخری پوائنٹ b کے مساوی b ایک پرائم a تو آئیے کہتے ہیں
کے م r1 r3
اور یہ 48 کے برابر ہے تقسیم 16 سے جو کہ برابر ہے 3 اوہم r3 جمع r1 سے تقسیم r1 r3 کے برابر ہے r13 توازی ہے میرا نتیجہ
کے م r2 r4 تک اسی طرح
سے تقسیم کیا جاتا ہے وہ سب ایک ہی ریزسٹنس تھے لہذا یہ 8 r4 جمع r2 کو r2 r4 کی طرف جاتا ہے برابر r24 توازی ہے اور یہ
میں 8 ضرب 8 جمع 8 ہے جو 4 اوہم کے برابر ہے
اور میرے پاس وہاں چار lled کے طور پر r13 کرتے ہیں۔ ca تو اس مرحلے پر میرا سرکٹ یہ ہے میرے پاس یہاں تین اوہم ہیں جسے ہم
ہے لہذا ohms سیریز میں ہیں یہاں میری خالص مزاحمت 7 r24 اور r13 کہا اور یہ 21 وولٹ تھا کیونکہ r24 اوہم ہیں جنہیں اس نے
یا ایک پرائم ہے اور یہ میرا مشترکہ a یہ میرا مشترکہ نقطہ c ہے اب اس چیز کو دیکھیں یہ نقطہ یہ تھا میرا پوائنٹ amps میرا کرنٹ 3
تک پہنچ رہا ہے c تھا لہذا چونکہ 3 ایمپیئر کرنٹ f یا e نقطہ
ہے 3 میں 4 برابر 12 وولٹ اب آپ اصل ae کے پار گرتا ہے اور یہ aeca سے 3 ہے جو 9 وولٹ ہے اور 3 ca تو میرا ڈراپ اس پار
کے کرنٹ کے برابر cv میں میرا کرنٹ اس سیکشن ca سرکٹ پر واپس آتے ہیں مجھے اصل سرکٹ کو دوبارہ ڈرانے دیں تاکہ اس سیکشن
i اور یہ تھا i3 کہا ہے i1 نہیں ہے درحقیقت اگر ہمیں یاد ہے کہ ہم نے اسے
کے پار ڈراپ 9 وولٹ کے برابر ہے ca جو موجودہ فراہم کردہ 3 ایمپیئر کے برابر ہونا چاہیے اور ہم نے دیکھا ہے کہ i3 پلس i1 تو میرا
کتنا ہے i1 لہذا میں آسانی سے حساب لگا سکتا ہوں کہ موجودہ
جو کہ 2.25 ایمپیئر کے برابر ہے 12 وولٹ کے برابر ہے لہذا اگر ہم ms ظاہر ہے 9 کو 4 سے تقسیم کیا گیا یہ 4 اوہ تھا۔ i1 تو کرنٹ
کہتے ہیں i2 اسے اب
تو یہ 12 کو 8 اوہم سے تقسیم کرنے کے برابر ہوگا جو کہ اس کی مزاحمت تھی
تو یہ 1.5 کے برابر ہے
پر لیکن 1.5 ایمپیئر اس سیکشن سے نکل رہا ہے اس لیے اس سیکشن میں ایک کرنٹ ضرور آیا c تو آپ دیکھیں گے کہ 2.25 ایمپیئر آ رہا ہے۔
اس مائنس اس برابر ہونا چاہیے 0.75 ایمپیئر iab جو کہ دونوں میں فرق ہے کیونکہ وہاں چارجز جمع نہیں ہو سکتے اس لیے iab ہوگا لہذا
تک اب آپ کیا کر سکتے ہیں آپ یہاں اس حساب کو دہراتے ہوئے مستقل مزاجی کی جانچ کر سکتے ہیں
تو یہ ڈراپ 9 وولٹ تھا آپ یہ جان سکتے ہیں کہ یہاں کرنٹ کتنا ہے اور پھر اسی طرح آپ یہ جان سکتے ہیں کہ وہاں کرنٹ کتنا ہے اور آپ
پر سیکشن میں بہہ رہی ہے لہذا یہ آپ کو ایک مثال دیتا ہے کہ ان ab دیکھیں گے کہ نتیجہ وہی ہوگا کہ یہ مائنس یہ کرنٹ کی مقدار ہوگی جو
چیزوں کا حساب کیسے لگایا جائے جس میں ہم م
توازی اور سیریز کے سرکٹس ہیں لہذا میں آپ کو کچھ چھوٹے پیچیدہ مسائل دکھاتا ہوں فرض کریں کہ میری ایسی صورتحال ہے اب میں کیا کروں
گا کہ مزاحمت کے لیے ہلکی لکیریں کھینچنے کے بجائے مجھے اس لمحے کے لیے بس انہیں اس طرح کھینچنے دیں لیکن میں بتاؤں گا۔ آپ جہاں
مزاحمتیں ہیں
ہے اور میں جو کہہ رہا ہوں وہ یہ ہے کہ یہ تمام مزاحمتیں ہیں اور ہر ایک کا اوپری حصہ ایک اوہم ہے اور ہر ایک کا نچلا b تو یہ ایک ہے یہ
حصہ دو اوہم ہے جو جڑنے والی تاریں یقیناً مزاحمت نہیں ہیں
تو چلیں ہم دیکھتے ہیں کہ میں اس سرکٹ کے بارے میں کیا کہہ سکتا ہوں

تو اس صورت حال کو دیکھیں
تو نوٹس لیں کہ یہاں میرے پاس یہ دونوں ہیں کیونکہ کوئی کنیکٹنگ نہیں ہے یاد رکھیں کہ سرکٹ سے کنکشن جس کا مطلب بیرونی ام بیٹری سے
کے درمیان اس لیے اگر میں اس سیکشن اور اس سیکشن کو دیکھتا ہوں b اور a کنکشن ہے یا جو بھی ایم ایف کا ذریعہ ہے
اسی ries میں ہیں 1 o تو یہ سیریز میں ہے کیونکہ جو بھی کرنٹ اس کے ذریعے آتا ہے اسے اس پر واپس آنا چاہیے اس لیے ایک اور
طرح 2 اور 2 سیریز میں ہیں لہذا یہ سیکشن جو مجھے یہاں ملا ہے یہ اگلے حصے سے جڑے ہوئے ہیں لہذا یہ ایک ہے یہ ایک ہے یہ دو ہے یہ
دو ہے
تو یہ ایک دو ایک مزاحمت کے م
توازی ہونے کی طرح ہے۔ ایک 4 اوہم مزاحمت تاکہ میں اس سرکٹ کو اس طرح دوبارہ بنا سکوں اور پھر یقیناً ان میں سے ہر ایک حصے کو اگلے
حصے سے جوڑا جائے گا اور ان میں سے چار وہاں ہوں گے
تو یہ دو اوہم ہیں اور یہ چار قطاریں ہیں کیونکہ دو اوہم م
توازی ہیں۔ چار اوہم کے ساتھ میں مساوی مزاحمت حاصل کرتا ہوں کہ 2 میں 4 کو 2 جمع 4 سے تقسیم کیا جائے
تو یہ 8 ضرب 6 کے برابر ہے
تو جو 4 ضرب 3 اوہم کے برابر ہے
تو یہ ایک واحد 4 ضرب 3 اوہم مزاحمت کے علاوہ کچھ نہیں ہے اور ان میں سے چار سیریز میں جڑے ہوئے ہیں لہذا اس امتزاج کی خالص
مزاحمت 4 سے 4 بائی 3 ہے جو کہ 16 بائی 3 اوہم کے برابر ہے میں ایک اور مثال لیتا ہوں میں ایک لامحدود مزاحمتی نیٹ ورک پر غور کروں گا
اور وہ بھی جڑے ہوئے ہیں میری مزاحمتیں یہ ہیں کہ اب اس r لہذا نیٹ ورک اس طرح ہے آپ کے پاس تمام مزاحمتیں ہیں۔ ان میں سے ہے قدر
طرح کے سرکٹ کی مؤثر مزاحمت کیا ہے ایسا کرنے کے لیے آپ کو ایک مشاہدہ کرنا ہوگا یاد رکھیں کہ میں نے کہا ہے کہ یہ ایک لامحدود سیکٹر
ہونے کا تصور کریں جو بہت n ہے لہذا فرض کریں کہ اب اس کا خاتمہ ہو گیا ہے۔ لامحدود رجسٹر سیکشن کے اختتام سے آپ کا کیا مطلب ہے
بڑا ہے
تو آخری حصے کو دیکھیں
تو یہ ہے فرض کریں کہ آخری سیکشن دیکھیں کہ اگر میں اسے اس طرح کاٹ دوں
تو جو کچھ باقی رہ جائے گا دوسرے جیسا ڈھانچہ اتنا ہی لمبا ہے اور چونکہ میں نے کہا ہے کہ یہ لامحدود ہے اس سے کوئی فرق نہیں پڑے گا
ہے req اس لیے اگر پورے نیٹ ورک کے لیے میری مساوی مزاحمت
ہے۔ آپ ایک لامحدود نیٹ ورک کے اختتام سے ایک جیسی سیکشن نکالتے ہیں آپ کے پاس اب req تو اس کے کاٹنے کے بعد جو بچا ہے وہ بھی
جو مساوی مزاحمت ہے جس کی میں تلاش کر رہا ہوں وہ مساوی کے برابر ہے اس سرخ لکیر کے req بھی ایک لامحدود نیٹ ورک باقی ہے لہذا
بائیں جانب لامحدود سیکشن کی مزاحمت
تو یہ ریق پلس اس سیکٹر کے برابر ہے جسے میں نے سرخ سے نشان زد کیا ہے اب آئیے دیکھتے ہیں کہ اس کا اصل مطلب کیا ہے اب دیکھیں کہ
کے ساتھ م r سیکشن میں ہے اس req اس کے نتیجے میں کیا ہوا ہے اس
کے م req r توازی بنیں لہذا
r کو req کو موثر مزاحمتی req کے برابر ہے آئیے اس r توازی ہے لہذا اس حصے اور اس حصے سے آنے والی موثر مزاحمت اس
یہ رقم r so جمع r eq میں تقسیم کرتے ہیں
پرائم کہتے req تو میں اسے دوبارہ کھینچوں گا اس لیے اب ہم کہہ رہے ہیں کہ میرے پاس یہاں ایک مزاحمت ہے جو یہ مقدار ہے جسے ہم اس
r eq prime plus پرائم ہے۔ سیریز میں ہیں لہذا یہ r eq اور rr ہیں اور یقیناً یہ دونوں ہیں لیکن یہ سرکٹ ایک سادہ سرکٹ ہے جو
سے تقسیم r plus 2 r req plus کو req r نے پہلے ہی ایک رشتہ حاصل کر لیا ہے جو req prime i کے برابر ہے اور 2r
کیا جاتا ہے اب اگر آپ اسے حل کرتے ہیں
tion تو یہ ایک چوکور مساوات کی طرف جاتا ہے۔
کے برابر r uk میں جوڑنا ہے اور یہ r سے تقسیم کیا گیا مجھے اس کو 2 req plus r کو req prime req r تو میں لکھتا ہوں
برابر ہے r ہے اور 2 r eq r ہے آئیے ان کو آسان بناتے ہیں جو
بندسوں میں اور ڈینومینیٹر میں ضرب کرتا ہوں r eq مربع ہے۔ جمع 3 r تو یہ 2
rکا حل 2 req مربع 0 کے برابر ہے لہذا r مائنس 2 r req مربع مائنس 2 r eq میں ملتا ہے لہذا r req مربع جمع req تو مجھے
پلس یا مائنس rمربع کو 2 سے تقسیم کیا گیا اور یہ 2 r مربع جمع 4 میں 2 8 r پورے مربع کا جو کہ 4 r جمع یا مائنس مربع جڑ ہے 2
کے برابر ہے f4
ظاہر ہے کہ میں مثبت نشان اٹھاتا ہوں لہذا اس r کا 2 گنا مربع جڑ ملتا ہے جو 2 سے 1 کے برابر ہے پلس یا مائنس روٹ 3 r تو مجھے 3 گنا
کی قدر جان لیں r ہے ایک بار جب آپ r لامحدود نیٹ ورک کی مساوی مزاحمت 1 جمع جڑ 3 گنا
تو آپ اب اس خیال کا حساب لگا سکتے ہیں کہ سیریز کی مزاحمت اور م
توازی مزاحمتیں مجھے موثر لگ سکتی ہیں۔ فارمولہ کو مسائل کو حل کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جو کرتے ہیں۔ معیاری مزاحمتی نیٹ
ورک کے مسئلے کی طرح نظر نہیں آتے
a تو میں آپ کو ایک اور مثال دیتا ہوں آئیے ایک ریزسٹر کو دیکھتے ہیں جس کی یہ شکل ہے یہ مخروطی شکل کا ریزسٹر ہے اس حصے کا رداس
اب میں سرخ رنگ کو کیسے تلاش کروں کہ فرض کریں کہ مواد کی l ہے اور فرض کریں کہ لمبائی یہاں ہے b ہے اور اس حصے کا رداس
مزاحمتی قطار ہے میں کیسے جان سکتا ہوں کہ ایسے نمونے کی مزاحمت کیا ہے یقیناً ہم فرض کرتے ہیں کہ اس ہر حصے سے ایک ہی کرنٹ گزر
رہا ہے جو کہ سرکلر امیج ہے
ایک سرے سے فاصلے پر x تو آئیے اب اس کو دیکھتے ہیں میں پہلے فرض کر سکتا ہوں یا یہ دیکھ کر کہ دائرے کا رداس کیا ہے
اب یہ لکیری ہے x تو یہ وہی ہے جو میں اس فاصلے کو تلاش کر رہا ہوں
سے ضرب دیا جاتا ہے لہذا فرض کریں کہ اس x کو l اوور a مائنس b تو ہم لکھتے ہیں ایک فاصلے پر اس حصے کا رداس ایک جمع
کے ایک چھوٹے سلنڈر پر غور کرتا ہوں dx فاصلے پر میں چوڑائی
ہے کو کراس سیکشنل ایریا سے تقسیم کیا گیا ہے dx گنا لمبائی جو یقیناً ho سے دی جائے گی۔ dr پر اس حصے کی میری مزاحمت x تو
مربع ہے lxh بذریعہ a مائنس b ہے جو کہ ایک جمع pi جو کہ اس رداس مربع میں
سے ضم کرتا ہوں جس کو ایک dx یقیناً کتنا ہے ایک مستقل نمبر میں اس مقدار کو pi اوور r rho تو میں یہ جاننے کے لیے کیا کرتا ہوں کہ
تک ہوتا ہے یہ ایک سیدھا سا انضمام ہے میں اس l سے 0 x پورے مربع سے تقسیم کیا جاتا ہے اور x گنا l مائنس ایک سے زیادہ b جمع
a کی طرف سے دی گئی ہے بذریعہ مائنس rho انضمام کے ہر مرحلے سے نہیں گزرتا اور آپ تلاش کر سکتے ہیں فوری طور پر کہ یہ مقدار
کے برابر a b وہ لمبائی ہے جو آپ دیکھیں گے کہ فرض کریں al اوور l اوقات یا pi l کے برابر ہے بذریعہ rho اور یہ ab اوور

ہوتا
مربع جس کی مجھے ایک عام بیلناکار کنڈکٹر سے rho l by pi a تو مجھے مزاحمت ملے گی۔ بذریعہ
توقع تھی ایک اور مثال میں آپ کو دوں گا جہاں میں دوبارہ مزاحمت کو شامل کرنے کا وہی اصول استعمال کرتا ہوں لیکن اس بار قدرے مختلف
ایپلیکیشن کے ساتھ فرض کریں کہ میرے پاس ایلومینیم کا ڈھیر ہے۔ اور گریفائٹ
تو میں کھینچتا ہوں کہ یہ ایلومینیم کا ایک ڈھیر ہے اس کے بعد گریفائٹ کا ایک ڈھیر ہے جس میں ایک ہی کراس سیکشن ہے
تو ہم کہتے ہیں کہ یہ ایلومینیم سیکشن کی لمبائی ہے یہ کاربن کی لمبائی ہے یا گریفائٹ سیکشن اور ڈیٹا جو ہمیں درج ذیل میں دیا گیا ہے کہ 0
ڈگری پر ایلومینیم کی مزاحمتی صلاحیت 2.75 میں 10 سے پاور مائنس 8 اوہم میٹر ہے اور اس کی الفا ویلیو الفا ایلومینیم جو کہ مزاحمتی درجہ
حرارت کا گتانک ہے 0.004 فی ڈگری سینٹی گریڈ گریفائٹ کے لیے متعلقہ ڈیٹا 55 ہے۔ 10 سے پاور مائنس 5 اوہم میٹر اور کاربن کے لیے الفا
منفی 0.0005 فی ڈگری سینٹی گریڈ ہے اب دیکھیں یہ بنیادی طور پر ایک سلسلہ سرکٹ ہے کیونکہ کوئی بھی کرنٹ جو ایلومینیم میں بہتا ہے وہ
کاربن سے بھی گزرے گا اگر اب مکمل سرکٹ موجود ہے
تو ہم کیا ہیں تلاش کر رہے ہیں کہ ایلومینیم سیکشن کی لمبائی کا کاربن سیکشن سے کیا تناسب ہونا چاہیے تاکہ کمبینا کا درجہ حرارت گتانک اب
پر ایلومینیم کے حصے کی مزاحمت اور کاربن کے حصے کی t صفر ہو جائے گا اس کا مطلب یہ ہے کہ فرض کریں کہ میں درجہ حرارت
پر دیکھ رہا ہوں t مزاحمت کو درجہ حرارت
تو مجھے 0 ڈگری پر ایلومینیم کی مزاحمت 1 جمع الفا میں ملتی ہے۔ ال ان ڈیلٹا ٹی پلس کاربن کی مزاحمت 0 درجہ حرارت 1 جمع الفا کاربن ڈیلٹا
سے مماثل ral 0 plus rc 0 تلاش کر رہا ہوں جو کہ ral plus rc میں درجہ حرارت سے آزاد ہے اس کا کیا مطلب ہے کہ میں
ہونا چاہیے اب یہ تھا
تو مجھے اس کی ضرورت ہے کہ ان دونوں کے درجہ حرارت پر منحصر حصے کی شراکت کو منسوخ کر دینا چاہیے
کاربن الفا کاربن r ایلومینیم 0 الفا ایلومینیم ٹائم ڈیلٹا ٹی ہے مجھے ڈیلٹا کیپیٹل ٹی کے برابر لکھنا چاہیے تھا مائنس r تو اس کا کیا مطلب ہے کیا
لمبائی میں اور کراس سیکشن کے الٹا متناسب لیکن اس معاملے میں میرا کراس سیکشن ایک l ڈیلٹا میں اب یاد رکھیں میری مزاحمت تناسب ہے
ایلومینیم 0 خام ایلومینیم ہے 0 گنا r جیسا ہے لہذا مجھے جو ضرورت ہے وہ یہ ہے کہ میں الفا ایلومینیم کے اوقات میں ایک قطار رکھ سکتا ہوں
کے برابر دونوں اطراف سے منسوخ ہونا متعلقہ ڈیٹا دیا گیا ہے جو آپ کو یہ جاننے lc بار c rho c 0 مائنس الفا t لمبائی ایلومینیم ڈیلٹا
کاربن سے تقسیم کرنے پر تقریباً 227 l ایلومینیم کو l کاربن کا تناسب کیا ہے اور یہ کام کرتا ہے l ایلومینیم اور l کے قابل بناتا ہے کہ
تو یہ وہ مثالیں تھیں جہاں سیریز اور م
توازی مزاحمت استعمال کی گئی تھیں میں آپ کو سیریز اور م
توازی امتزاج کی ایک آخری مثال دیتا ہوں آئیے اس طرح کے سرکٹ کو دیکھتے ہیں ٹھیک ہے ان میں سے بہت زیادہ ہیں ٹھیک ہے میں ان کو نمبر
سیریز یا م r2 کہتے ہیں اور r6 r7 r8 r9 ہے آئیے اس کو r5 ہے یہ r4 ہے یہ r3 ہے یہ r2 ہے یہ r1 دیتا ہوں یہ
توازی امتزاج کی طرح نہیں لگتا ہے لیکن آئیے اس کو تھوڑا اور غور سے دیکھنے کی کوشش کریں تاکہ مجھے سب کچھ کرنے کی ضرورت ہے۔
یہ ہے کہ آیا یہ مشاہدہ کرنا ہے کہ آیا ایک ہی کرنٹ گزر رہا ہے یا دو سروں کے درمیان ایک ہی وولٹیج ہے اگر یہ سابق ہے do
تو یہ ایک سیریز ریزسٹنس ہے اگر بعد میں یہ ایک م
توازی مزاحمت ہے
تو آئیے دیکھتے ہیں کہ اب کیا ہو رہا ہے یہاں اس نکتے کو دیکھیں اور اس نقطہ پر یہ دونوں پوائنٹس ایک ہی پوٹینشل پر ہیں ٹھیک ہے اور یہ ایک
م r5 اور r4 مشترکہ نقطہ ہے جو مجھے بتاتا ہے کہ
توازی امتزاج ہیں
کے م r5 کو r4 تو آئیے
توازی لکھتے ہیں
قرار دیتے ہیں r45 تو آئیے اس کے مساوی ریزسٹنس کو
ڈال دیا ہے میں نے r45 ڈالیں جس لمحے میں نے اس حصے کو ہٹا دیا ہے اور وہاں r45 تو میں ہٹا دوں گا۔ یہ سیکشن اور اب وہاں ایک
سیریز میں ہیں r45 اور r2 r3 سیریز میں ہیں لہذا r45 اور r2 r3 محسوس کیا کہ
یہاں ہے r45 تو یہ سیکشن اب یہ اور
ٹھیک ہے یہ پہلے سے ہی 4 5 تھا اور میں 2 3 جوڑتا ہوں r تو ہمارے برابر ہوں گے۔
کہتے ہیں ir 2 3 4 5 تو آئیے اسے
ظاہر ہے کہ ہم اپنے ساتھ م r 2 3 4 5 تو یہ
توازی ہے اس لیے میں لکھتا ہوں کہ یہ م
پرائم کو کال کریں اب وہاں میں کیا r 7 توازی ہے اب ایک بار جب ہم نے یہ کر لیا ہمیں کال کریں چونکہ نمبرز بڑھتے جارہے ہیں آئیے ہم اس
کرتا ہوں کہ میں اس ساری چیز کو مندرجہ ذیل سرکٹ سے بدل دیتا ہوں تھوڑا اناڑی ہوتا جا رہا ہے لہذا میں اس مرحلے پر مساوی سرکٹ کو
r6 تھا اور ایک r8 کہتے ہیں یہ r10 وہاں ہم اسے r1 تھا vi دوبارہ بناتا ہوں یہ
لٹکا ہوا تھا r9 پرائم کہا تھا اور یہاں ایک r7 ہے اور اسے ہم نے r6 یہ r8 ہے r10 تو یہ
کہتے ہیں نہ صرف r68 سیریز میں اسے سنگل ریزسٹنس r8 اور r6 ہیں سیریز میں r6 اور r8 تو ہمارے یہاں واضح طور پر کیا ہے
کے م r9 r10 میں مشترک پوائنٹس ہیں اس لیے r9 اور r10 یہ کہ نوٹس کریں کہ
پرائم ہے اور یہ r9 ہے یہ r 1 پرائم تھا یہ r 7 پرائم کہے گا اس لیے اس مرحلے پر میرا سرکٹ ایسا لگتا ہے ۔ r9 توازی ہے یہ اسے
ہے اب اس سرکٹ کو دیکھیں r68
r689 سیریز میں ہیں اور اس مجموعہ کو آپ جو بھی کہنا چاہتے ہیں اسے کہتے ہیں r 6 8 پرائم اور r 9 تو ہمیں کیا معلوم ہوتا ہے کہ
سات پرائم کے م r یہ
توازی ہے۔ اس سے پہلے کہ میں اسے اس ریزسٹنس کے ساتھ ایک مساوی ریزسٹنس سے بدل سکتا ہوں جو بھی آپ اسے کہنا چاہتے ہیں
سیریز میں ہیں لہذا آپ نے دیکھا کہ ایک بہت ہی پیچیدہ r1 پرائم اور r پرائم کی طرف جاتا ہے اور پھر میرا sum r تو آئیے کہتے ہیں کہ یہ
نظر آنے والا سرکٹ سیریز میں کم ہو گیا ہے۔ اور م
توازی امتزاج یہ درست نہیں ہے کہ ہم ہمیشہ کسی بھی سرکٹ کو سیریز میں کم کر سکتے ہیں اور م
توازی امتزاج میں زیادہ پیچیدہ سرکٹس ہوتے ہیں جن کے لیے ہم اگلے لیکچر میں اس کے اصول معلوم کریں گے لیکن آئیے ہم جو کچھ بھی رہے ہیں
اسے آگے بڑھاتے ہیں ۔ ابھی تک میں نے سیریز میں مزاحمت کے بارے میں بات کی ہے اور سرکٹس کے امتزاج کا واحد دوسرا عنصر جو ہم
استعمال کر رہے ہیں وہ بیٹریاں ہیں لہذا بیٹریاں سیل ہیں جیسا کہ انہیں کہا جاتا ہے لہذا سوال یہ ہے کہ کیا ہم مزید ڈالنے کے بارے میں سوچ
سکتے ہیں؟ ایک دائرے میں ایک سے زیادہ بیٹری دوسرے لفظوں میں مجموعہ ہیں جیسے کہ سیریز میں خلیات اور م

لیکن میں یہ بتانے کی کوشش کرتا ہوں کہ سیریز اور م r توازی ممکن میں یقیناً آپ کو اس دیر کی مزید مثالیں دوں گا۔
توازی سیلز سے کیا مراد ہے
تو آئیے پہلے سیریز میں سیلز کے بارے میں بات کرتے ہیں اب اس میں بڑی عملی ایپلی کیشنز ہیں اگر آپ مثال کے طور پر لیپ ٹاپ دیکھیں
تو آپ کو معلوم ہوگا کہ لیپ ٹاپ کی بیٹریاں ایک بیٹریاں نہیں ہیں۔ درحقیقت آپ کے لیپ ٹاپ میں جو کچھ آپ کے پاس ہے وہ سیلز کا مجموعہ ہے
کچھ سیریز کے امتزاج میں اور کچھ م
توازی مجموعہ میں درحقیقت بہت سی گھریلو ایپلی کیشنز میں آپ زیادہ استعمال کرتے ہیں مثال کے طور پر ایک عام ٹارچ لائٹ سیل جس میں آپ
ایک بیٹری استعمال نہیں کرتے جسے آپ دو یا تین خلیات ایک دوسرے کے منفی سے جڑے ہوئے ایک کے مثبت کے ساتھ اختتام پذیر ہوتے ہیں تاکہ
یہ کسی ایسی چیز کی سیریز میں ہونے کی ایک مثال ہے جو معمول کے مطابق گھر کے تمام آلات میں آپ کے ریموٹ میں ہوتی ہے مثال کے طور
بیٹریاں ہوں گی جو م aaa پر آپ کو آپ کے ریموٹ میں ملے گا۔ دو
توازی لگائی جائیں گی
تو مجھے پہلے سیریز میں سیلز کے بارے میں بات کرنے دو اب سیریز کے سیل اس طرح ہیں فرض کریں کہ میرے پاس اندرونی کے ساتھ enf
r1 ہے۔ مزاحمت e1
تو یہ آپ کی پہلی بیٹری ہے میں آپ کو وہ طریقہ بتاؤں گا جس طرح سے امتزاج عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں جو کہ 1 کا مثبت اختتام ہے
جو اگلے کے منفی سرے سے منسلک ہوتا ہے اس لیے ہمارے پاس یہ طریقہ ہے
اور اندرونی مزاحمت e2 تو آئیے اسے کال کریں۔
تو آئیے ہم نام میں تلاش کریں
ہے اب میں اصل میں کیا کرنے جا رہا ہوں کیا میں یہ سوال پوچھ رہا ہوں کہ کیا اس مرکب کو ایک c ہے اور یہ نقطہ b تو یہ ایک نقطہ ہے
ہے اور اگر آپ چاہیں ac کے درمیان مساوی امتزاج ہے اس طرح یہ c اور a مساوی سے تبدیل کرنا ممکن ہے اس میں سیل یہ ہے کہ کیا یہ

کے مساوی کہوں گا اگر ان کو تبدیل کرنا ممکن ہے r ایکویلنٹ اور e تو میں ان کو
کیا ہے اگر میں فرض کرتا ہوں کہ کرنٹ یہاں اس vc تو میں اسے کیسے کروں اب ہمیں بتائیں اس کو دیکھو آئیے ہم یہاں دیکھتے ہیں کہ اب
طرح بہہ رہا ہے اور اس طرح آرہا ہے
کی طرف جاتا ہوں a سے c تو میں دیکھتا ہوں کہ جب میں
کا ایک قطرہ ہے لہذا کرنٹ i r2 یہ کرنٹ کی سمت میں ہے میرے پاس کرنٹ ce گناہ سے شروع کریں۔ vc تو پوٹینشل کیسے تیار ہوتا ہے
ایک ہی ہے
کی مقدار سے بڑھ جاتی ہے جو میں e2 پھر میں ایک بیٹری کو منفی سے مثبت کی طرف کراس کر رہا ہوں اس لیے میری صلاحیت i r2 تو
i r1 آگے بڑھتا ہوں اس میں مزید کمی ہوتی ہے۔
تک نہ پہنچ a کی طرف بڑھ رہی ہے جب تک کہ میں نقطہ e1 اور ایک بار پھر میری صلاحیت یہاں منفی سے مثبت کی طرف i r1 تو مائنس
جاؤں
کے برابر ہے va تو یہ
کیا ہے vc مائنس va تو میرا
r2 پلس i r1 ہے مائنس e2 پلس vc e1 مائنس va تو
کے ساتھ ایک سیل ہوتا اور اس جوڑے کی کل اندرونی emf کے موثر e تو دیکھیں کہ میں نے کیا کیا ہے اگر اس کے بجائے میرے پاس
ہوتی ہے r2 پلس r1 مزاحمت جہاں
e2 پلس e1 سے بدل سکتا ہوں جو کہ emf لہذا میں سسٹم کو ایک مساوی c اور a تو میرے پاس پوائنٹس کے پار ایک ہی ممکنہ کمی ہوتی
ہے اور موثر اندرونی مزاحمت جو کہ سیریز میں شامل کی گئی دو مزاحمتیں ہیں میں اگلے لیکچر میں اس بارے میں بات کروں گا کہ سیلز کو م
توازی طور پر کیسے استعمال کیا جائے میں نے آپ کو بتایا کہ اگر آپ معمول کو دیکھو ال ٹارچ لائٹ آپ سیلز کو سیریز میں لگاتے ہیں لیکن اپنے
گھر میں اپنا ریموٹ دیکھیں
تو آپ کو معلوم ہوگا کہ دونوں مثبت سرے ایک ہی طرف ایک ساتھ جا رہے ہیں اور وہ م
توازی ہیں لہذا میں م
اور مزاحمت حاصل کروں گا۔ وقت اور میں اس سوال کا جواب بھی دوں گا جو آپ پہلے ہی اپنے ذہن میں emf توازی امتزاج کے لیے ایک مساوی
اٹھا رہے ہوں گے کہ مجھے سیریز میں سیلز کیوں استعمال کرنا چاہئے مثال کے طور پر میں اصل میں زیادہ ایم ایف کی بیٹری کیوں نہیں لوں گا
اور مختلف رجسٹروں کے ایک سیل کو استعمال کرنے کے بجائے ایک emf اور یقیناً اس میں تھوڑی زیادہ اندرونی مزاحمت ہے اور اس لئے اعلی
سے زیادہ سیل استعمال کرنے کا مقصد کیا ہے ہم اس سوال کا جواب دینے کی کوشش کریں گے جب آپ اگلی بار آپ کے ساتھ جائیں گے

Prutor@IITK