

शेवटच्या लेक्चरच्या शेवटी तुम्हा सर्वांना नमस्कार सुप्रभात, मी मुळात किर्चाफचे कायदे म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या गोष्टींबद्दल बोलणे सुरू केले होते, आम्हाला हे समजले की प्रतिकारांचे अनेक संयोजन आहेत जे मालिका किंवा समांतर संयोजनात कमी केले जाऊ शकतात. आम्ही कॅपेसिटरसाठी हे ज्या प्रकारे केले परंतु अर्थातच त्यात थोडा फरक आहे की आम्ही निदर्शनास आणून दिले की मालिका रेझिस्टन्सचे सूत्र हे समांतर कॅपेसिटरच्या सूत्राप्रमाणे जाते आणि त्याउलट पण अशा परिस्थितींमध्ये सर्किट असणे फारच असामान्य आहे. समतुल्य समांतर किंवा श्रृंखला संयोजनांमध्ये कमी करणे पुरेसे सोपे आहे आणि सर्वसाधारणपणे आपल्याकडे किर्चाफ नियम म्हणून ओळखले जाणारे दोन नियम आहेत ज्याचा उपयोग अशा क्लिष्ट सर्किट्समधील प्रवाह शोधण्यासाठी केला जाऊ शकतो म्हणून मुळात दोन नियमांचा संच आहे प्रथम आम्ही जे केले ते म्हणजे जंक्शन म्हणजे काय ते परिभाषित करणे म्हणजे जंक्शन म्हणजे जंक्शन हा एक बिंदू आहे जिथे तीन किंवा अधिक कंडक्टर एकत्र येतात म्हणून \sum संबंधित नियम आहे \sum कायदा म्हणून आपण

त्यामुळे तुम्ही याला सध्याचा कायदा म्हणू शकता

त्यामुळे व्होल्टेज नियम म्हणून व्होल्टेज नियम मुळात असे म्हणतात की कोणत्याही बंद लूपभोवती व्होल्टेज फरकाची बीजगणितीय बेरीज

त्यामुळे कोणत्याही बंद लूपच्या आसपास $\sum v_i$ च्या बरोबरीची बेरीज 0 आहे,

त्यामुळे या मुळात आपण ज्या दोन गोष्टींशी संबंधित आहोत आणि या व्याख्यानात मी तुम्हाला अनेक उदाहरणे देऊन या कायदांच्या वापराविषयी चर्चा करेन, म्हणून मी जंक्शन बदल बोलू. n नियमानुसार मुळात जंक्शन नियमाचा उगम या वस्तुस्थितीत आहे की विद्युत शुल्क जमा होत नाही तेथे विद्युत शुल्काची सातत्य असते

त्यामुळे जंक्शनमध्ये जे काही येत आहे ते बाहेर जावे लागते आणि हेच आपण म्हणायचे होते की बीजगणितीय बेरीज करंट्स कारण तुम्हाला माहिती आहे की करंट म्हणजे चार्ज बदलण्याच्या दराशिवाय दुसरे काहीही नाही आणि म्हणून चार्ज जंक्शनवर जमा होऊ शकत नाही हे एक जंक सेल नियम वैध असण्याचे सोपे कारण आहे, म्हणून मी हे स्पष्ट करतो की मी कोणतेही सर्किट देत नाही परंतु मला सांगू द्या माझ्याकडे या प्रकारचे एक जंक्शन आहे मला येथे फक्त काही बिंदू काढू द्या मग मी असे करेन म्हणजे मी काय केले आहे हे समजा हे i_1 आहे मी म्हणू दे की हे 4 अँपिअर आहे हे 3 अँपिअर आहे हे उणे 2 अँपिअर आहे तर काहीतरी असे 4 आहे अँपिअर याला i_2 म्हणू जे मला माहित नाही की हे 2 अँपिअर आहे हे i_3 आहे आणि हे 2 अँपिअर आहे तर मी काय केले ते पहा माझ्याकडे या सर्किटमध्ये अनेक जंक्शन आहेत

त्यामुळे येथे एक जंक्शन आहे हे जंक्शन आहे जंक्शन हे आहे जंक्शन असा कोणताही बिंदू ज्यामध्ये तीन किंवा अधिक प्रतिरोधक असतात किंवा कंडक्टर निघून जातात तेच ते आहे, तर त्यासाठी जंक्शन नियम कसा वापरता येईल ते पाहू या म्हणजे मी असे गृहीत धरू की आत येणारा विद्युतप्रवाह सकारात्मक आहे. या गृहितकात विशेष काही नाही, जर तुम्हाला हवे असेल तर तुम्ही असे गृहीत धरू शकता असता की जंक्शनमधून बाहेर जाणारा विद्युतप्रवाह सकारात्मक आहे, अशा स्थितीत जंक्शनमध्ये येणारा कमिट करंट नकारात्मक असेल, तर आपण हे पहिले जंक्शन पाहू या. मी 1 आत येत आहे म्हणजे ते सकारात्मक आहे माझ्याकडे पुन्हा 4 अँपिअर येत आहेत जेणेकरून ते सकारात्मक आहे आणि त्यापैकी दोन बाहेर जात आहेत म्हणून मी तेथे वजा चिन्ह लावतो मला उणे 3 मिळाले आहे आणि तुमच्याकडे उणे 2 आहे कारण तेथे 3 अँपिअर जात आहेत येथे 2 अँपिअर बाहेर जात आहे म्हणून जर तुम्ही हे बघितले तर हे प्रमाण 0 च्या बरोबरीचे आहे ठीक आहे मी येथे i_1 लिहीले आहे वजा 2 सह याचा अर्थ असा आहे की या शाखेतील विद्युतप्रवाह प्रत्यक्षात आत जात आहे परंतु त्यावर सहज उपाय करता येतो हे उणे 2 चे वजा म्हणून लिहित आहे म्हणून द्या मी ते अधिक 2 म्हणून घेतो. म्हणून मी येथे एक नोंद करतो की हे बाहेर जात आहे असे दाखवले आहे परंतु एक ऋण प्रवाह बाहेर जात आहे मी हे का करत आहे हे सर्किटमध्ये बरेचदा दिसते ज्या दिशेने विद्युत प्रवाह जात आहे म्हणून तुम्ही काही दिशा गृहीत धरली आणि जर निकाल नकारात्मक निघाला तर तुम्हाला माहित आहे की तुमची मूळ धारणा चुकीची होती आणि विद्युतप्रवाह प्रत्यक्षात तुम्ही गृहीत धरलेल्या विरुद्ध दिशेने वाहतो

त्यामुळे मला उणे 2 बाहेर जाण्यास काही अडचण नाही. ज्याचा अर्थ असा आहे की अधिक 2 ही दिशा प्रत्यक्षात विरुद्ध आहे म्हणून मी हे उणे 2 चे वजा असे लिहून काळजी घेतली आहे, तर हे पहा हे मला सांगते की i_1 हे 4 अधिक 2 आहे 6 आहे म्हणून ते आहे उणे 3 दिसते म्हणून मी येथे काय सांगण्याचा प्रयत्न करीत आहे आम्ही काय म्हणतोय ते असे आहे की तुम्ही जे केले आहे ते कदाचित चुकीचे आहे ते चुकीचे नाही पण मी 1 नकारात्मक निघत आहे दुसऱ्या शब्दात इथे माझ्या वर्तमानाची वास्तविक दिशा अशी असायला हवी होती

त्यामुळे तुम्ही हे प्रत्यक्षात कसे कार्य करते ते पहा हे मी आहे i_{in} 3 म्हणजे या शाखेतून बाहेर जाणारे 3 अँपिअर आहेत या शाखेतून बाहेर जाणारे 3 अँपिअर आहेत या शाखेत 4 अँपिअर येत आहेत या शाखेत उणे 2 बाहेर जाणे म्हणजे अधिक 2 येणे म्हणजे 6 बाहेर जाणे आणि 6 येणे ज्यामध्ये आपल्याला अपेक्षित आहे आणि आणि याप्रमाणे तुम्ही हे देखील पाहू शकता की या दुसऱ्या शाखेत दुसऱ्या जंक्शनमध्ये काय घडत आहे, तर जंक्शन b बदल बोलू या असे म्हणू या की हे जंक्शन होते आणि आता जंक्शन b मध्ये काय होते ते जंक्शन b_i मध्ये i_2 सांगितले आहे. आत येत आहे म्हणून मला i_2 मिळाले आहे, तेथे 1 अँपिअर येत आहे तेथे 3 अँपिअर येत आहेत आणि 2 अँपिअर बाहेर जात आहेत जे 0 च्या बरोबर आहेत म्हणून i_2 अधिक 2 0 च्या बरोबर आहेत म्हणून i_2 समान आहे उणे 2 अँपिअर पर्यंत,

त्यामुळे पुन्हा एकदा वजा चिन्ह फक्त असे सूचित करते की आपण आपल्या उदाहरणात गृहीत धरलेली दिशा प्रत्यक्षात विरुद्ध असायला हवी होती परंतु काही फरक पडत नाही कारण मला तेथे योग्य चिन्ह मिळाले आहे म्हणून मी आता प्रत्यक्षात व्होल्टेज पाहू. जंक्शन नियम लागू करणे खूप सोपे आहे ते व्होल्टेज $\sum v_i$ आहे $\sum v_i$ जे तुम्हाला थोडे सावध असले पाहिजे असे काही विशेष नाही परंतु तुम्हाला थोडे सावध असणे आवश्यक आहे मूलतः व्होल्टेज नियमाची उत्पत्ती या वस्तुस्थितीतून होते की स्थिर क्षेत्रामध्ये स्थिर क्षेत्रासाठी माझे अविभाज्य हे आपण त्या बंद अविभाज्य बदल वारंवार बोललो आहोत. ऑफ ई डॉट डीएल हे 0 च्या बरोबरीचे आहे.

त्यामुळे जर तुम्हाला इंटिग्रल ई डॉट डीएल आठवत असेल तर नेट ईएमएफ ची व्याख्या माय ईएमएफ म्हणून केली गेली होती

त्यामुळे बंद लूपमधील नेट टीएमएफ आता 0 च्या बरोबरीने असणे आवश्यक आहे असे करण्यासाठी मला काही कार्य पद्धतीची आवश्यकता आहे आणि हे कार्य करते. पद्धत खालीलप्रमाणे आहे की पुन्हा एकदा ही साथी अधिवेशने आहेत ज्याद्वारे तुम्ही तुमची समस्या करू शकता, तुम्ही ठरवू शकता की तुम्हाला विरुद्ध अधिवेशन हवे आहे काहीही चुकीचे होणार नाही, म्हणून मी हे पाहूया की माझ्याकडे एक विद्युतप्रवाह आहे जो प्रतिकारातून वाहत आहे आणि चला समजा हा प्रतिकार तेथे आहे आणि समजा आता येथे विद्युतप्रवाह प्रवेश करत आहे, प्रतिकाराचा शेवटचा भाग लक्षात ठेवा जेथे विद्युत प्रवाह प्रवेश करतो तो दिशा ही सकारात्मक शुल्के ज्या दिशेने फिरतात

त्यामुळे हे अधिक शक्तिशाली आहे i_{a1} आणि या टप्प्यावर जेथे विद्युत प्रवाह प्रत्यक्षात बाहेर सरकत आहे ते खालच्या स्थितीत आहे, म्हणून जर तुम्ही विद्युत प्रवाहाच्या दिशेने जात असाल तर संभाव्यता प्रत्यक्षात उतरते तेव्हा तुम्ही जसजसे हालचाल करता तेव्हा व्होल्टेजमधील विद्युत प्रवाहाच्या बदलाच्या दिशेने फिरणे हे नगण्य आहे. थंब म्हणजे डेल्टा v नकारात्मक आहे आणि हे किती आहे हे फक्त i_r च्या समान आहे म्हणून ड्रॉप i_r आहे म्हणून हा आता एक ड्रॉप आहे कारण तो एक ड्रॉप आहे जेव्हा तुम्ही समीकरणात लिहाल तेव्हा तुम्ही त्याच्या समोर एक वजा चिन्ह लावाल. आता हे कार्य करेल तेथे आणखी एक गोष्ट आहे की सर्किटमध्ये रेझिस्टन्स व्यतिरिक्त ईएमएफ बॅटरीच्या सीट्स देखील असतात किंवा त्यासारख्या गोष्टी आता पुन्हा तेथे

आपल्याला माहित आहे की जेव्हा पॉझिटिव्ह चार्ज नकारात्मक टर्मिनलमधून सकारात्मक टर्मिनलकडे जातो तेव्हा त्याला ऊर्जा मिळते म्हणून संपूर्णपणे बॅटरी डेल्टा व्ही पॉझिटिव्ह आहे म्हणजे नकारात्मक टर्मिनलवरून पॉझिटिव्ह टर्मिनलकडे जाण्याची संभाव्यता वाढते म्हणून हे दोन मुद्दे तुम्हाला पुन्हा एकदा लक्षात ठेवायचे आहेत, जर तुम्हाला ध्रुवीयता माहित आहे की नाही हे महत्वाचे नाही. ध्रुवीयता जाणून घ्या मग अर्थातच तुम्हाला माहित आहे की विद्युत प्रवाह कोणत्या दिशेने वाहतो आहे याची तुम्हाला प्राथमिक कल्पना आहे आणि हे वापरणे सोपे आहे परंतु हे शक्य आहे की तुम्हाला ध्रुवीयपणा माहित नसेल अशा परिस्थितीत कोणतेही टोक सकारात्मक असले पाहिजे असे गृहीत धरून पुढे जा. तीच गोष्ट तुम्ही तुमच्या गणनेच्या शेवटी नकारात्मक चिन्हासह वळवाल, अशा परिस्थितीत तुम्हाला नेमके काय करायचे आहे हे निश्चित करण्यात ते तुम्हाला मदत करेल, म्हणून विशिष्ट सर्किटवर न जाता मी तुम्हाला ते कसे याचे उदाहरण देतो. कार्य करते म्हणून मला फक्त मला काढू द्या मी येथे कोणतेही आयटम टाकत नाही मी जे काही करत आहे ते मी काही ब्लॉक्स टाकत आहे ते फक्त असे म्हणतात की ते काहीही असू शकते ते एक प्रतिकार असू शकते ते ईएमएफचे आसन असू शकते आणि यासारख्या गोष्टी ते ठीक आहे, मग मी काय करू हे आहे, तर मला फक्त हे काढू द्या म्हणजे मी तेथे काही प्राथमिक चिन्हे ठेवेन असे समजा की माझ्याकडे हे वजा हे अधिक आहे आणि हे 8 व्होल्ट आहे हे अधिक आहे हे वजा आहे आपण त्याला कॉल करूया काही $v_v v_1$ आपण म्हणू या की हे अधिक आहे वजा हे 8 व्होल्ट आहे अधिक हे वजा आहे हे पुन्हा 8 व्होल्टचे आकडे आहेत जे मी माझी गणना सुलभ करण्यासाठी घेतले आहेत आणि नंतर आता हे काय आहेत हे मला सूचित केले जात नाही आता v_1 काय आहे हे कसे शोधले जाईल आणि ते तुम्हाला हे देखील सांगेल की मी काहीही का ठेवले नाही येथे कार्य करण्याची पद्धत अशी आहे की मला एक लूप ओळखावा लागेल आणि त्या लूपभोवती फिरावे लागेल आणि नेट व्होल्टेजमधील फरक एकदा मी जिथे मी सुरुवात केली आहे त्या ठिकाणी परत आलो तर ते शून्य होईल, म्हणून मला असे म्हणू द्या की मी येथे प्रारंभ करतो तेव्हा मी या बिंदूपासून त्या बिंदूपर्यंत माझे व्होल्टेज 8 व्होल्ट्सने वाढते म्हणून मी येथे अधिक 8 लिहिले आहे हा शेवट अधिक आहे आणि हा शेवट उणे आहे म्हणून तो वजा v_1 कमी होतो म्हणून मी काय करत आहे हे मी याच्या आसपास जाणार नाही कारण हा डेटा मला माहित नाही पण मी काय करू हा लूप कायदा कोणत्याही बंद सर्किटसाठी वैध आहे म्हणून हे लक्षात घ्या की मी या बिंदूपासून प्रारंभ केला तर बीसी आहे आणि आता हा एक बंद लूप आहे मी फक्त फिरतो त्यामध्ये जर मी असे केले तर मला पुन्हा प्लस ते मायनस असे पुढील मिळाले

त्यामुळे हे वजा आहे आठ पुन्हा एकदा अधिक दोन वजा आणखी वजा आठ नंतर मी याप्रमाणे उणे २ अधिक येतो

त्यामुळे येथे पुन्हा ६ अधिक आहे अधिक १० मी लिहून ठेवलेल्या सर्किटचा तपशील नाही जर ती बॅटरी असेल तर पॉझिटिव्ह वाढ जेव्हा मी त्याच्या नकारात्मक टर्मिनलवरून सकारात्मक टर्मिनलकडे जातो तेव्हा जर त्या घटकाचा प्रतिकार असेल तर या प्रकरणात मी ज्या दिशेने जात आहे त्या दिशेने मी जाण्याचा निर्णय घेतला होता जी विद्युतप्रवाहाची गृहित दिशा आहे. मी प्रतिकारातून जात असताना संभाव्य घसरण आहे परंतु येथे मी कोणत्या प्रकारच्या गोष्टी आहेत हे गृहित धरले नाही की ते प्रतिकार आहे किंवा बॅटरी आहे मला ते हाताळण्याचा मार्ग आहे म्हणून हे मला काय सांगते ते पहा. मी v_1 बरोबर आहे जेव्हा तुम्ही त्यांना जोडता तेव्हा हे 16 उणे 8 आहे म्हणजे ते 8 व्होल्ट्स इतके आहे, तर आपण एका सोप्या समस्येपासून सुरुवात करूया समजा हे 12 व्होल्ट आहे हे अधिक हे वजा आहे हे 4 व्होल्ट आहे हे अधिक आहे वजा हा 1 तासाचा प्रतिकार आहे हा आहे 3 ohm resistance आता मी काय पाहतो ते म्हणजे या सर्किटमध्ये जंक्शनचा कोणताही नियम नाही आहे ज्याचा तुम्ही विचार करू शकता एक सोपा सर्किट आहे आणि म्हणून तुम्ही असे गृहीत धरले आहे की कोणतेही जंक्शन नाही

त्यामुळे फक्त व्होल्टेजचा नियम आहे तुम्ही कोणता मार्ग ठरवू शकता तिथे जाणे हे एक सकारात्मक आहे इथे एक सकारात्मक आहे तिथे एक सकारात्मक आहे तुम्ही असे किंवा असे जाण्याचे ठरवले असते पण मला प्रत्यक्षात कसे जायचे आहे हे पूर्णपणे अवास्तव आहे म्हणून समजा मी असे जावे आणि कारण अगदी सोपे आहे कारण यापेक्षा मोठ्या बॅटरीच्या बॅटरीचा हा पॉझिटिव्ह ऍंड आहे

त्यामुळे शक्यतो करंट असाच जाईल आणि करंट राहू द्या मग तुमच्या लक्षात येईल की काय होत आहे मी इथून सुरुवात केली आहे म्हणून मी जेव्हा रेझिस्टन्स शेवटच्या वायरवर जातो तेव्हा संभाव्यतेचा एकही थेंब नाही परंतु येथे एक थेंब आहे कारण मी विद्युतप्रवाह या दिशेने आहे असे गृहीत धरले आहे

त्यामुळे 1 मध्ये i चा एक थेंब आहे म्हणून मी हे उणे i मध्ये 1 असे लिहीन पुन्हा एकदा येथे एक ड्रॉप आहे म्हणून वजा i मध्ये 3 हे पॉझिटिव्हमधून जात आहे i टर्मिनल निगेटिव्ह टर्मिनलला आणखी एक थेंब

त्यामुळे उणे 4 आणि इथे मी या बिंदूवर परत येण्यापूर्वी नकारात्मक टर्मिनलवरून सकारात्मक टर्मिनलवर जातो, म्हणून तेथे प्लस 12 आहे आणि ते समान असले पाहिजे म्हणून हे मला सांगते की मी $4i$ मध्ये 8 आहे तर करंट i 2 ऑपिअर बरोबर आहे ही अशी परिस्थिती आहे जिथे माझ्याकडे एकच शाखा आहे मला शाखा थोड्याशा वाढवू द्या 2 ohm हे 12 व्होल्ट आहे हे 6 व्होल्ट आहे मग हे घेऊया जसे की मी फक्त काहीतरी चित्रित करत आहे म्हणून आपण हे चिन्ह घेऊ या ठीक आहे ही परिस्थिती येथे पहा माझ्याकडे दोन बॅटरी आहेत माझ्याकडे तीन प्रतिकार आहेत पुन्हा एकदा तुम्हाला समजले की हे सर्किट समांतर किंवा मालिका संयोजन सर्किटमध्ये कमी करण्याचा कोणताही मार्ग नाही मग काय करावे माझ्याकडे आता येथे दोन लूप आहेत आता मला असे म्हणायचे आहे की मला असे जायचे आहे पण मी ते करण्यापूर्वी मला प्रथम वापरू द्या येथे अनेक आहेत येथे एक जंक्शन आहे येथे एक जंक्शन देखील आहे येथे दोन जंक्शन आहेत परंतु हे दोन जंक्शन आहेत मी i करून लिहीन g बेरीज म्हणून हे पहिले जंक्शन आहे, म्हणून मी गृहीत धरू की हा प्रवाह जो बाहेर येत आहे तो त्या जंक्शनमध्ये येणारा i एक आहे i एक आहे आणि समजा की हे i_2 ला असे जात आहे आणि मला या i_3 ला कॉल करू द्या पण मला हे i_3 आवश्यक आहे. i_1 उणे i_2 च्या बरोबरीचे व्हा कारण i_1 मध्ये येत आहे i_2 बाहेर जात आहे त्यामुळे मला नेट येत आहे i_1 वजा i_2

त्यामुळे नेट बाहेर जाणे i_1 उणे i_2 असणे आवश्यक आहे ठीक आहे की मला 2 अज्ञात मिळाले आहेत i_1 आणि i_2 माझे 2 अज्ञात आहेत त्यामुळे i_1 आणि i_2 हे 2 अज्ञात आहेत आणि i_3 आधीच ओळखले गेले आहे कारण ते i_1 वजा i_2 शिवाय दुसरे काहीही नाही, म्हणून आपण डावीकडील लूप पाहू या, तेव्हा मला काय मिळाले ते हे आहे i_1 i_3 i_1 येथून बाहेर जाणाऱ्या करंटचे प्रमाण i_1 आहे जे आत येत आहे ते देखील i च्या बरोबरीचे असले पाहिजे, तर आपण असे करूया की मला वजा 2 मध्ये i_1 वजा i_2 आला समजा मी येथून सुरुवात केली तर मला उणे 2 i_1 मिळाले हे हे आहे नंतर अधिक 12 जे 0 च्या बरोबरीचे आहे एक समीकरण हे दुसरे समीकरण तुम्ही या लूपमधून आता पुन्हा एकदा ते करा आपण हे कसे गृहीत धरले हे महत्वाचे नाही, म्हणून समजा आपण असे जाऊया, जर मला असे केले तर माझ्याकडे उणे 6 आहे तेथे उणे 2 गुणाकार i_2 आहे परंतु यावेळी ही लूप अशी घेतली असल्याने ते वर चढेल म्हणून ते अधिक 2 पट असेल i_1 वजा i_2 बरोबर 0 म्हणून मला 2 अज्ञातांमध्ये 2 समीकरणे मिळाली आहेत मी ते अनावश्यकपणे सोडवणार नाही इथे हे समीकरण कसे सोडवायचे हे सांगण्याची कल्पना एक क्षुल्लक समीकरण समीकरण आहे आणि तुम्ही स्वतः करू शकता दोन समीकरणे अज्ञात ते दोन समीकरणे सोडवा म्हणजे दोन समीकरणे आता लक्षात येतात दुसरे समीकरण मला या लूपवर करण्याची गरज नव्हती मी ते मोठ्या बाहेरील दृश्यात देखील करू शकलो असतो आणि ते स्वतंत्र समीकरण असेल मला घेऊ द्या आणखी काही आम्ही दोन लूप दिले आहेत आता मी तुम्हाला तीन लूप देतो म्हणून मी तुम्हाला काही संख्या देतो ते 6 ohms असू द्या ते 6 ohms 3 ohms इथे आणि 3 ohms तिथे 6 व्होल्ट अशा प्रकारे आणि तिथे 12 व्होल्ट म्हणून पुन्हा एकदा मी काय करावे मी दिशानिर्देश गृहीत धरू शकतो परंतु प्रथम खालील पहा सर्किटचा हा विभाग दोन 6 ohm resistance चे समांतर संयोजन आहे

त्यामुळे या दोघांचा प्रभाव 3 ohm resistance च्या समतुल्य आहे म्हणून मी लिहून ठेवलेले हे सर्किट मी आधी सोपे करू शकलो असतो आता मी हे समीकरण प्रथम सोडवू शकेन तर आपण पाहू या की मी गृहीत धरले की मी गृहीत धरतो की माझा करंट जो येथून आत येत आहे तो i_1 आहे येथे 3 ओम आहे आणि समजा एक i_2 येथून बाहेर जात आहे समजा आता या जंक्शनमध्ये समजा माझ्याकडे करंट i दुप्पट आहे. आता जे प्राइम मधून जात आहे ते

लक्षात ठेवा i दुहेरी प्राइम खरोखर या दोनपैकी कोणत्याही एकामध्ये चालू नाही तो एक समतुल्य प्रतिकाराद्वारे एक करंट आहे जो मला आढळला आहे म्हणून मी येथे काय करू ते म्हणजे माझ्याकडे एक समीकरण आहे जे i one जंक्शन आहे नियम i 1 हा i 2 च्या बरोबरीचा आहे अधिक i दुहेरी प्राइम हा आता पहिला जंक्शन आहे नंतर माझ्याकडे आता खालील गोष्टी आहेत लक्षात घ्या की एकदा मी केले की मला आणखी जंक्शन नियमाची गरज नाही कारण माझ्याकडे दोन लूप आहेत माझ्याकडे तीन आहेत अज्ञात येथे मी एक करतो $uble\ prime$ आणि i two one ची काळजी जंक्शन नियमानुसार घेतली जाते आणि दुसरी आणि तिसरीची काळजी दोन लूप निवडून घेतली जाईल, म्हणून आता हे पहा म्हणजे हे 12 व्होल्ट होते त्यामुळे उणे 3 i 1 अशा वजाप्रमाणे जात आहे. 3 i डबल प्राइम अधिक 12 हे 0 च्या बरोबरीचे आहे. तर i दुसऱ्या शब्दांत i 1 अधिक i दुहेरी अविभाज्य 4 समान आहे हे दुसऱ्या लूपमधील समीकरणांपैकी एक आहे जे मला मिळाले आहे

त्यामुळे हे माझे उजव्या हाताचे लूप होते. त्या लूपमधला दुसरा लूप बघा मला जे 3 i 2 मिळाले आहे ते लक्षात ठेवा

त्यामुळे मी 3 i 2 वजा 3 i दुहेरी प्राइम इकल टू 6 लिहितो ठीक आहे मी काय केले आहे हे खरेतर मी मायनस लिहायला हवे होते. 3 i 2 हे i 2 आहे मग मी करंट वर जात आहे

त्यामुळे अधिक 3 i दुहेरी प्राइम आणि येथे मला अधिक 6 मिळेल पण हे समान समीकरण आहे म्हणून याचा वापर करून तुम्ही i काय आहे यासारखा गोष्टी सोडवू शकाल. दुहेरी प्राइम आणि i 1 i 1 काय आहे या 3 गोष्टी आहेत आणि मला त्याच्याशी संबंधित समीकरणे मिळाली आहेत आता ते केले आहे wh येथे तुम्हाला पुढील गोष्टी आढळतील की तुमचे निराकरण मी हे सोडवत नाही कारण ते धुल्लक समीकरणे आहेत आणि म्हणून हे समीकरण क्रमांक एक आहे हे समीकरण क्रमांक दोन आहे हे समीकरण क्रमांक तीन आहे जे तुम्हाला मिळेल ते i 1 समान आहे ते 10 बाय 3 ऑपिअर i 2 बरोबर 8 बाय 3 ऑपिअर आणि i दुहेरी प्राइम 2 बाय 3 ऑपिअरच्या समान आहे पण तुम्हाला आठवत असेल की मी तुम्हाला सांगितले होते की माझ्या मूळ सर्किटच्या कोणत्याही शाखेतून आय डबल प्राइम हा विद्युत प्रवाह नाही पण मी पाहू शकतो तिथे काय घडले कारण हा i दुहेरी प्राइम या सर्किटमधून आला आहे आणि हे दोन समान प्रतिरोधक आहेत म्हणून तेथे जे काही येत आहे ते समान प्रमाणात वितरित केले गेले असावे, म्हणून जर तुम्ही याला म्हटले तर आपण i 3 म्हणू या आणि i 4 मुळे उद्भवली असावी. i दुहेरी प्राइम आहे म्हणून मी असे गृहीत धरू शकतो की i 3 समान i 4 च्या समान i 4 च्या एक तृतीयांश अर्धा i दुहेरी प्राइमच्या बरोबरीचे जे एक तृतीयांश ऑपिअरच्या बरोबरीचे आहे मी तुम्हाला सल्ला देईन की हा भाग करण्याऐवजी i 1 i 2 i 3 असे गृहीत धरून थेट करणे सुरू करा आमच्याकडे आहे e हे लिहिले आहे आणि तुम्हाला तेथे दोन जंक्शन मिळाले आहेत आणि तुम्हाला तेथे तीन लूप मिळाले आहेत तुम्ही हे शॉर्टकट करण्याऐवजी दुसऱ्या मार्गाने करू शकता दोन लेक्चर्स परत आम्ही एका अनंत रेझिस्टन्स सर्किटबद्दल बोललो ते कसे कार्य करते याचे उदाहरण देतो. या परिस्थितीत आम्ही फक्त समांतर आणि मालिका संयोजन संकल्पना वापरण्यासाठी विचारले होते, आम्हाला प्रभावी प्रतिकार काय आहे याची गणना करण्यास सांगितले होते मी तेच करेन पण आता मी बॅटरीच्या एका टोकाला बॅटरी ठेवीन. सर्किट म्हणून मी हे सर्किट काढतो येथे सहा व्होल्टची बॅटरी आहे हे आपण आधी केले होते त्यासारखे सर्किट नाही हे एक ओम आहे एक ओम एक ओम आहे हे दोन ओम आहे दोन ओम दोन ओम आहे आणि हे अनंतात चालू आहे शिडी आता प्रश्न असा आहे की या प्रतिकारातून जाणारा विद्युतप्रवाह कोणता आहे, तर मला सांगू द्या की हा प्रवाह किती आहे आता आपण ते पाहू या म्हणजे आपण पुढील गृहीत धरू आपण म्हणतो की समजा मी माझा प्रतिकार गृहित धरला तर ठीक आहे समान व्हा तेथे $ivalent\ resistance$ मग हे सर्किट जे मला मिळाले आहे ते मी असे करू शकतो पहा कल्पना करा या बॅटरीबद्दल विसरून जा ही बॅटरी कशी काम करते ते पहा माझ्याकडे इथे रेझिस्टन्स आहे आणि इथे रेझिस्टन्स आहे आता समजा मी ते इथे कापले तर काय उरले आहे ते नक्की तत्सम कारण मी म्हटले आहे की हे असीम आहे प्रत्यक्षात मी अर्ध-अनंत हा शब्द वापरला पाहिजे कारण एका टोकाला मी तो ठेवला आहे पण तो तसाच अनंत आहे म्हणून जर या संपूर्ण गोष्टीचा प्रतिकार r असेल तर मला जे मिळत आहे ते पुढील i . मला या प्रकारचे सर्किट मिळत आहे तिथे एक ओम आहे मला तिथे दोन ओम आहेत आणि मला तिथे एक रेझिस्टन्स आर मिळाला आहे

त्यामुळे हे आता हे 2 ओम आहे आणि हे तिथे समांतर आहे

त्यामुळे ही बॅटरी 6 व्होल्टच्या समतुल्य आहे. येथे 1 ohm आणि तेथे एक प्रभावी प्रतिकार

त्यामुळे हे 1 ohm आहे आणि हे 2 आणि r चे संयोजन आहे म्हणून हा प्रभावी प्रतिकार $2r$ भागिले 2 अधिक r आहे आता मी काय म्हणत आहे ते लक्षात घ्या हे मला सांगते की या सर्किटमधून विद्युतप्रवाह मालिका प्रतिरोधक असेल 1 ohm चा e आणि $2r$ बाय 2 अधिक r पण जर मी ते येथे कापले नाही तर मी संपूर्ण परिस्थितीचा विचार करतो जी एक प्रतिकार r शिवाय काहीच नाही म्हणून माझा r 1 अधिक $2r$ बाय 2 अधिक r बरोबर असावा हे सोडवा हे चतुर्भुज अतिशय सोपे आहे

त्यामुळे r 2 ohms च्या बरोबरीने निघेल माफ करा होय r ohms च्या बरोबरीने निघेल फक्त चतुर्भुज समीकरण घ्या आणि तेथे सकारात्मक समाधान घ्या

त्यामुळे सर्किटमधून विद्युतप्रवाह किती आहे? सर्किट हे आहे जे तुम्ही इथे करता

त्यामुळे विद्युतप्रवाह 6 ने भागाकार हा फक्त मालिका प्रतिरोध आहे

त्यामुळे 1 अधिक $2r$ भागिले 2 अधिक r $2r$ 4 2 अधिक r देखील 4 आहे.

त्यामुळे हे 6 भागाकार 1 अधिक आहे 4 बाय 4 म्हणजे 3 ऑपिअर्सच्या बरोबरीचे आहे म्हणून आपण काय म्हणतोय हे 3 ऑपिअर्स जे आपल्याला मिळाले आहे ते माझ्या 1 ओहमच्या प्रतिकारातून जात आहे कारण तेच तिथे आले आहे आणि ते या 2 आणि r ला वितरीत करते जे देखील आहे. 2 कारण हा हा हा आर होता

त्यामुळे तेथे जाणारा हा प्रवाह इथेही वितरित होईल या भागासाठी आणि हा प्रतिकार 2 ohm द्वारे विद्युत् प्रवाहाच्या प्रतिकारासारखाच असल्यामुळे सर्वात जवळचा 2 ohm resistance 1.5 amperes आहे, मी जवळच्या दोन अंदाशय लिहून देतो कारण या वेळी आपण गोष्टी थोडे अधिक मनोरंजक बनवूया. सर्किटमधील कॅपेसिटर बद्दल आधीच शिकलो आहे ज्या प्रकारे मी ते करेन या वेळी मला कॅपेसिटरने सर्किट काढू द्या ठीक आहे, ही गोष्ट आहे,

त्यामुळे आपल्याला हे जाणून घ्यायचे आहे की त्यातून जाणारा प्रवाह किती आहे ते सांगूया. कॅपेसिटरच्या भागातून जाणाऱ्या डायरेक्ट करंटच्या संदर्भात तुम्हाला प्रथम काही नावे समजली पाहिजेत, आता लक्षात ठेवा की एकदा समतोल साधला की तेथे थेट करंट आहे म्हणून ज्ञात करंट कॅपेसिटरमधून जाऊ शकतो, अर्थातच कॅपेसिटर प्लेट्स चार्ज होतात. पण

त्यामुळे त्यांच्यामध्ये संभाव्य फरक असेल पण विद्युतप्रवाह जात नाही

त्यामुळे मला काय सांगते ते असे की या प्रतिकारातून वाहत असलेला विद्युतप्रवाह नाही

त्यामुळे विद्युतप्रवाह नाही तथापि, याचा अर्थ असा नाही की यातून विद्युतप्रवाह नाही आणि कारण अगदी सोपे आहे की जर यातून विद्युत प्रवाह आला तर तो येथे अडकेल म्हणून मार्ग नाही परंतु करंट तेथे असू शकतो कारण आणखी एक लूप आहे. ज्याचा तो एक भाग आहे म्हणून प्रथम ट्रान्झिएंट्स संपल्यानंतर कॅपेसिटरद्वारे कोणतेही करंट नाही हे लिहू या dc कॅपेसिटिव्ह परिस्थितीत कोणतेही करंट नाहीत ठीक आहे आता आपण काही नावे देणे सुरू करूया असे समजा की मी याला मी म्हणून म्हणतो मग आपण याला कॉल करूया. i 3 म्हणून मला इथे या जंक्शनवर लक्षात आले की मी i 3 बाहेर जात आहे मी आत येत आहे म्हणून या जंक्शनवर जे येत आहे ते i 3 उणे i इतके स्पष्टपणे i 3 उणे मी येथे आलो आहे कारण या शाखेत विद्युत प्रवाह नाही

त्यामुळे काय माझ्याकडे येथे आहे i 3 उणे i इतके प्रभावीपणे जोपर्यंत करंटचा संबंध आहे तोपर्यंत मी स्वतःचा हा भाग काढला आहे संभाव्य फरक

असेल परंतु हे माझ्या व्होल्टेज कायद्यात योगदान देत नाही म्हणून आपण येथे सर्वात सोपी गोष्ट पाहू या अशा परिस्थितीत करणे म्हणजे मा काही हुशार निरीक्षणे आणि पहिले निरीक्षण जे मी केले ते हे आहे की या दोन बिंदूंमध्ये आपण त्यांना फक्त क्रमांक देऊ या त्यांना ab म्हणू या त्यामुळे ab मधील संभाव्य फरक जाणून घ्या कारण हे माझ्या सर्किटमध्ये योगदान देत नाही

त्यामुळे ab मधील संभाव्य फरक आहे संभाव्य फरकाप्रमाणेच आपण प्राइम बी प्राइम ओलांडून म्हणू पण जे 6 व्होल्ट्स आहे, म्हणून आपण लिहूया की एबी मधील संभाव्य फरक हा प्राइम बी प्राइममधील संभाव्य फरकाच्या बरोबरीचा आहे जो 6 व्होल्ट्स इतका आहे म्हणून माझे वर्तमान i_3 आहे फक्त 6 बाय 4 4 ohms म्हणून ते 1.5 अँपिअरच्या बरोबरीचे आहे म्हणून एक अज्ञात गोष्ट काढून टाकली आहे आता मी काय करू या मी या लूपमध्ये या लूपकडे पाहतो चला माझा किर्चहॉफचा नियम करूया

त्यामुळे मला उणे i_3 ते 4 लक्षात आले आहेत i_3 हा प्रवाह आधीच ज्ञात आहे येथे i_3 वजा i_1 आहे

त्यामुळे वजा i_3 वजा i_1 मध्ये 2 अधिक 2 कारण मी असे जात आहे तर येथे अधिक 3 आहे वजा i_3 वजा i_1 i_3 वजा i_1 वजा i_3 वजा i_1

त्यामुळे आपण वाई आता तुम्हाला हे लक्षात ठेवता येईल की i_3 काय आहे हे मला आधीच माहित आहे, म्हणून करा की ही एक क्षुल्लक संख्या आहे म्हणून तुम्हाला i_3 बरोबर 1.7 अँपिअर्स मिळतील जे फक्त अज्ञात होते जे आम्हाला आता समजले होते की मला काय आहे हे शोधण्यात स्वारस्य आहे. या दोन ओलांडून संभाव्य घट म्हणून मी ते सर्किट पुन्हा काढू आणि आम्ही जे दाखवले आहे ते म्हणजे i_3 1.7 अँपिअर i_3 च्या बरोबरीचा प्रवाह 1.5 अँपिअर आहे

त्यामुळे या विभागातील a ते c जो i_3 तीन वजा i_3 प्रत्यक्षात उणे बिंदू आहे दोन म्हणून मी या विभागात जे काही घेतले त्याच्या विरुद्ध दिशा म्हणून मी ते दाखवले आहे uh i_3 उणे i_3 तीन प्रमाणातील करंट म्हणजे 0.2 अँपिअर करंट आता जात आहे आता माझा प्रश्न हा आहे की कॅपेसिटरच्या दोन टोकांवर संभाव्य फरक काय आहे. आपण त्याला d म्हणतो

त्यामुळे cd मधील संभाव्य फरक काय आहे हे आता अगदी सोपे आहे लक्षात ठेवा की या विभागात विद्युतप्रवाह नाही

त्यामुळे या दोन प्लेटवरील संभाव्य घसरण c वरील संभाव्य ड्रॉप सारखीच आहे आणि a म्हणून हे समान आहे डेल्टा v_{cd} आहे डेल्टा व्ही सीए प्रमाणेच आहे आणि मला येथील विद्युत् प्रवाह माहित आहे म्हणून मी c वरून केव्हा जातो याबद्दल आपण वारंवार बोलत आहोत त्या नियमानुसार आपण vc बदल बोलूया नंतर मी संभाव्य टेकडीच्या खाली जातो

त्यामुळे उणे हे 2 व्होल्ट पुढे उणे होते विद्युत् प्रवाह 0.2 आहे

त्यामुळे 0.2 मध्ये 2 ohms आणि त्यासह मी या टोकाला आलो आणि या भागातून कोणताही विद्युत् प्रवाह जात नसल्यामुळे आणि ही प्रतिरोधक तार आहे म्हणून मी बिंदू d वर येऊ शकतो

त्यामुळे हे vd च्या समान आहे जे मला सांगते vc मायनस vd हे 2.4 व्होल्ट इतके आहे आणि ते कॅपेसिटरच्या प्लेट्सवरील संभाव्य ड्रॉप आहे आणि vc ची क्षमता vd पेक्षा जास्त असल्याने प्लेटची ही बाजू सकारात्मक चार्ज केली जाते आणि प्लेटची ही बाजू अनेक समस्यांमध्ये नकारात्मक चार्ज केली जाते. किर्चहॉफच्या कायद्याचा आंधळा वापर करणे खूप वेळखाऊ आहे आणि ते अनाडी बनते परंतु बऱ्याचदा समस्येची सममिती आम्हाला किर्चहॉफच्या कायद्याच्या वापराशी संबंधित अडचणी कमी करण्यास मदत करते हे स्पष्ट करण्यासाठी मी 12 c च्या घन नेटवर्कचा विचार करू. ऑनडक्टर मला हे काढू देतात मी विंग्ली रेषांसह प्रतिकार दर्शवणार नाही परंतु मी गृहित धरू की घनाच्या 12 भुजांपैकी प्रत्येकाला r ची प्रतिकारशक्ती आहे आणि आपण त्यांना नाव देऊ या म्हणून आपण त्याला ab cd म्हणू याला efg म्हणतात ठीक आहे समजा बॅटरी a ते d या तिरपे विरुद्ध कोपऱ्यांमध्ये जोडलेली आहे जी v आहे आणि प्रत्येक हाताचा प्रतिकार r च्या बरोबरीचा आहे आता एक गोष्ट लक्षात घ्या की हे भुजा उदाहरणार्थ $afah$ किंवा ab कर्ण जाहिरातीच्या संदर्भात सममितीय आहेत आणि त्याचप्रमाणे इतर तीन येथे ed dg आणि dc या संदर्भात सममितीय आहेत म्हणून आपण आता कर्ण जाहिरातीच्या संदर्भात सममिती पहात आहोत जे मला सांगते की अशा प्रत्येक हातामध्ये वितरित होणारा विद्युत् प्रवाह समान असणे आवश्यक आहे, म्हणून मी हे तीन प्रवाह समान मानूया i प्रत्येक म्हणजे हे i हे i हे i आता i त्याचप्रमाणे हे प्रवाह आहेत जे a बिंदूच्या बाहेर जात आहेत iii म्हणून वितरित केले जातात जेणेकरून बॅटरी खरोखर $3i$ पुरवत असेल आणि हे प्रवाह d बिंदूमध्ये प्रवेश करत असतील म्हणून हे जे बिंदू d मध्ये प्रवेश करत आहेत ते देखील iii असले पाहिजे जेव्हा विद्युत् प्रवाह f बिंदूवर येतो कारण uh भुजा fg आणि fe सममितीय आहेत

त्यामुळे यांमध्ये i प्रत्येकी 2 असेल आणि त्याचप्रमाणे पोहोचणारा h 2 मध्ये विभाजित होईल ते देखील i 2 द्वारे आहे आणि हे देखील जोडले जाईल आणि आपण तेथे जंक्शन नियम आपोआप समाधानी आहे हे तपासू शकता आणि त्याचप्रमाणे हे i by 2 असेल हे देखील जोडले जाईल आता लक्षात घ्या की आम्ही फक्त मिळविण्यासाठी समस्येची सममिती वापरली आहे. या स्थितीत तर आता हे लूप $abcd$ पाहू या याला e xxv आणि y आणि 1 म्हणू तर हा मुळात हा बाहेरील लूप आहे ज्यामध्ये आहे

त्यामुळे हा मार्ग आहे, मग यातून मी काय मिळवू शकतो ते पहा म्हणजे मला मायनस आयआर मायनस मिळेल i $2r$ ने आणखी एक ir

त्यामुळे एकूण उणे 5 बाय 2 ir आहे आणि नंतर अर्थातच अधिक v

त्यामुळे मला जे मिळते ते 5 बाय 2 ir आहे ते v बरोबर आहे जे मला वर्तमान सांगते i 2 ने 5 v ने भागून r आणि जर मी काही संख्या दिली तर उदाहरणार्थ r 1 ohm आणि v बरोबर असेल तर 10 v म्हणू 0.1 नंतर विद्युत् प्रवाह मी 4 अँपिअर होईल, बॅटरीद्वारे पुरवलेला विद्युत् प्रवाह $3i$ आहे ज्याला फक्त 6 v भागिले 5 आहे आता समजा माझा प्रश्न होता की a आणि b बिंदूंमधील समतुल्य प्रतिकार काय आहे आता हे करू शकते माझी बॅटरी $3i$ प्रमाणात विद्युत् प्रवाह पुरवत असल्याचे निरीक्षण करून सहज उत्तर दिले जाते

त्यामुळे बॅटरीमधून विद्युत् प्रवाह $3i$ आहे असे समजा r समतुल्य बिंदू a आणि b मधील सर्किटचा समतुल्य प्रतिरोध असेल तर व्याख्येनुसार v ला भागिले r समतुल्य असणे आवश्यक आहे. $3i$ च्या बरोबरीचे असावे आणि जे 3 ते 2 बाय 5 v बाय r आहे कारण ते i चे मूल्य होते

त्यामुळे हे 6 बाय 5 v बाय r आहे

त्यामुळे तुम्ही लगेच पाहू शकता की a आणि b बिंदूंमधील समतुल्य प्रतिकार जे तिरपे विरुद्ध कोपऱ्यांवर आहेत ते 5 बाय 6 r आहे आणि जर प्रत्येक r 1 ohm असेल तर अर्थातच हे फक्त 5 बाय 6 ohm आहे आता हे एक उदाहरण आहे जेथे तुमच्याकडे प्राधान्य असेल तर 12 भिन्न प्रवाहांमध्ये 12 भिन्न प्रवाह आहेत असे गृहीत धरा. कंडक्टर तुमचा गोंधळ होईल पण कारण आम्ही विषमता पाळण्यात सक्षम होतो कारण आम्ही ही समस्या जास्त प्रयत्न न करता करू शकलो आहोत, आम्ही पुढच्या वेळी काय करणार आहोत ते म्हणजे काही समस्या ज्या गुंतागुंतीच्या आहेत आणि समस्यांमध्ये कोणतीही स्पष्ट सममिती नाहीत आणि त्याबद्दल तुमच्याशी बोलू. सध्याच्या या अध्यायात आम्ही काय शिकलो आहोत याचे काही अनुप्रयोग