

[संगीत] आज मी शेवटच्या व्याख्यानात आम्ही काय केले ते सारांशित करून सुरुवात करतो, जसे की तुम्हाला आठवत असेल की आम्ही साहित्याच्या विविध गुणधर्मांवर चर्चा करत आहोत, उदाहरणार्थ, आम्ही केलेल्या गोष्टींपैकी एक म्हणजे ड्रिफ्ट म्हणजे काय यावर चर्चा करणे. वेग आणि आम्ही प्रवाहाचा वेग परिभाषित केला होता आणि त्याचा वर्तमान घनतेशी संबंध मिळवला होता आणि दाखवून दिले होते की वर्तमान घनता j हा इलेक्ट्रॉन ड्रिफ्ट वेगाशी वजा ने पटीने वाहून जाण्याच्या वेगाच्या वजा चिन्हाशी संबंधित आहे कारण आपण इलेक्ट्रॉनच्या वेगाबद्दल बोलतो आणि वेगाशी नाही. विद्युतप्रवाहाची दिशा औपचारिकपणे परिभाषित करताना चार्ज केलेले वाहक जे सकारात्मक मानले गेले होते आणि आम्ही प्रवाह वेग आणि लागू विद्युत क्षेत्र आणि या $e \tau$ over m सारख्या संबंधाने विश्रांतीचा वेळ यांच्यातील संबंध प्राप्त केला होता म्हणून आम्ही गेल्या वेळी देखील परिभाषित केले होते एक नवीन प्रमाण ज्याला गतिशीलता म्हणतात आणि आम्ही म्हटले की गतिशीलता गुणात्मकपणे आम्हाला सांगते की एलसाठी ते किती सोपे आहे जेव्हा विद्युत क्षेत्र लागू केले जाते तेव्हा इलेक्ट्रॉन्स वाहतात आणि गतिशीलतेची व्याख्या एक सकारात्मक परिमाण म्हणून करते जे लागू केलेल्या विद्युत क्षेत्राच्या प्रवाहाच्या वेगाच्या परिमाणाचे गुणोत्तर असते आणि आणि विश्रांतीच्या वेळेच्या संदर्भात ड्रिफ्ट वेग अभिव्यक्ती आपण करू शकता. ते पहा कारण vd हे विद्युत क्षेत्राच्या सामर्थ्याच्या प्रमाणात आहे त्यामुळे हे $e \tau$ over m शिवाय दुसरे काही नाही जेथे τ हा काळाचा संबंध आहे धातूच्या बाबतीत गतिशीलता ही एक लहान मात्रा आहे कारण आपण पाहिले आहे की τ क्रमाने आहे. 10 ते पॉवर वजा 14 सेकंद किंवा उणे 14 वजा 15 सेकंद आणि इलेक्ट्रॉन चार्ज 1.6 10 पॉवर वजा 19 आहे, असे असूनही, इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान जे सुमारे 10 ते पॉवर वजा 30 आहे भाजक आम्हाला अजूनही एक संख्या मिळते जी तुम्हाला माहित असलेल्या काहींच्या क्रमवारीत दहा सेंटीमीटर चौरस प्रति व्होल्ट सेकंद आहे आम्ही खरं तर तांब्यासाठी मोजले ते 40 ते 45 सेंटीमीटर चौरस प्रति व्होल्ट सेकंद असल्याचे आढळले. असे म्हटले आहे की सेमीकंडक्टरच्या बाबतीत चार्ज वाहकांच्या गतिशीलतेच्या तुलनेत हे कमी आहे आणि ते मुख्यत्वे आहे कारण धातूच्या बाबतीत बरेच चार्ज वाहक असल्यामुळे टक्कर होण्याची वारंवारता खूप जास्त असते आणि परिणामी आम्हाला असे आढळून येते की गतिशीलतेवर परिणाम होतो प्रवाहाचा वेग कमी असतो आणि म्हणून सेमीकंडक्टरच्या बाबतीत हे प्रमाण काहीसे मोठे असते खरेतर आम्ही असे विधान केले आहे की सेमीकंडक्टर उपकरणांना सुरळीतपणे कार्य करण्यासाठी मोठ्या गतिशीलतेची आवश्यकता आहे आम्हाला आमच्याकडून चालकता आणि गतिशीलता यांच्यातील संबंध देखील प्राप्त झाला आहे विश्रांतीची वेळ आणि घनता इत्यादींच्या दृष्टीने चालकतेची अभिव्यक्ती जी m वर ne चौरस तौ होती आणि यामुळे आम्हाला असे समजले की हे अर्धसंवाहकांच्या बाबतीत आता $ne \mu$ आहे ज्याबद्दल आम्ही व्याख्यानाच्या नंतरच्या क्रमवारीत तपशीलवार चर्चा करू. दोन प्रकारचे चार्ज वाहक आहेत अह अर्थातच हे इलेक्ट्रॉन आहेत जे चलनात योगदान देतात t परंतु या व्यतिरिक्त इलेक्ट्रॉन्सच्या रिक्त जागा आहेत आणि या रिक्त स्थानांवर देखील ते प्रवाहात योगदान देतात आणि या रिक्त जागा सकारात्मक शुल्काप्रमाणे वागतात आणि त्यांना छिद्र असे म्हणतात आणि सेमीकंडक्टरसाठी चालकता अभिव्यक्ती वेळा ne ने दिली जाते जी इलेक्ट्रॉन घनता संख्या आहे. घनता वेळा इलेक्ट्रॉनची गतिशीलता अधिक भोक घनता जी सामान्यतः p गुणा μ_h ने दर्शविली जाते आणि या संख्या कंडक्टरच्या संबंधित संख्यांपेक्षा मोठ्या आहेत, उदाहरणार्थ सिलिकॉनसाठी आम्ही सांगितले होते की इलेक्ट्रॉन गतिशीलता 1400 सेंटीमीटर स्केअर प्रति व्होल्ट सेकंदाचा क्रम आणि संपूर्ण गतिशीलतेसाठी सुमारे 450 सेंटीमीटर स्केअर प्रति व्होल्ट सेकंद आहे आता कंडक्टरच्या बाबतीत आम्ही जे बोललो त्या तुलनेत हे स्पष्टपणे बरेच मोठे आहे ज्याची आम्ही चर्चा केली ती म्हणजे अस्तित्वात असलेल्या रेखीय संबंधांबद्दल कंडक्टरच्या विस्तृत वर्गासाठी करंट आणि लागू व्होल्टेज आणि या दरम्यान ओमिक कंडक्टर म्हणून ओळखले जातात आणि संबंधित कायद्याला ओहम कायदा म्हणतात म्हणून ओमचा नियम लागू सभाव्य फरक आणि रेखीय प्रवाह यांच्यातील संबंध म्हणून सांगितले जाते आणि हे ir बरोबर v द्वारे दिले जाते किंवा वर्तमान घनतेच्या संदर्भात सांगितले जाते जे सिग्मा बरोबर आहे e हे ओमिक संबंध आमच्या पुढील काही व्याख्यानांमध्ये आम्हाला खूप उपयुक्त ठरणार आहेत कारण आम्ही असे गृहीत धरतो की आम्हाला विशेषतः प्रयोगशाळा इत्यादींमध्ये दिले जाणारे प्रतिरोध सामान्यतः ओमिक असतात तरीही आम्ही अस्तित्वात असलेल्या रेखीयतेपासून दूर जाण्याबद्दल चर्चा केली. बऱ्याच कंडक्टरमध्ये आम्ही आणखी एका गोष्टीबद्दल बोललो ती म्हणजे सामग्रीचा प्रतिकार किंवा प्रतिरोधकता ही सामग्री ज्या तापमानात ठेवली जाते त्यावर अवलंबून असते आणि आम्हाला आढळले की अनेक कंडक्टरसाठी एक रेषीय प्रदेश असतो ज्यामध्ये वाढ होते. तापमानामुळे प्रतिरोधक प्रतिकार किंवा प्रतिरोधकता वाढते आणि याचे प्राथमिक कारण म्हणजे तापमानामुळे सोलमधील आयन वाढतात. id ते कंपन सुरू करतात आणि ते त्यांच्या मध्यम स्थितीत राहत नाहीत आणि अर्थातच थर्मल वेगातही वाढ होते परंतु सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे स्थिर असलेले आयन आपण निरपेक्ष शून्यावर कंपन करू लागतात परिणामी टक्कर वाढते आणि त्यामुळेच विश्रांतीची वेळ कमी होते आणि संबंधित लेबल चालकता देखील कमी होते आणि प्रतिकार वाढते आणि ज्या प्रदेशातील प्रतिकार तापमानासह रेषेने वाढला आहे त्या प्रदेशातील संबंध ρ t बरोबर ρ t 0 ते 1 प्लस अल्फा वेळा दिले जातात t वजा t 0 आता हे रेखीय प्रदेशात आहे हे आम्ही सामान्यपणे चर्चा करतो आम्ही एक विधान केले की जर या पदासाठी रेखीयता वैध नसेल तर तुम्हाला चतुर्भुज आणि घन पदे देखील जोडावी लागतील तर आता t काय आहे? 0 हे बिनमहत्त्वाचे आहे कारण जोपर्यंत तुम्ही रेखीय प्रदेशात आहात तोपर्यंत तुम्ही तुमचा संदर्भ बिंदू म्हणून कोणताही बिंदू निवडू शकता आणि नंतर तापमान ρ tr मोजू शकता. $esistance$ ρ at a तापमान t आम्ही तुमच्या संदर्भ तापमान प्रतिरोधकतेपासून सुरुवात करत आहोत ती म्हणजे आम्ही कार्बन रजिस्टरमधील कलर कोडींगबद्दलही बोललो. हे हे मानक रजिस्टर आहेत जे प्रयोगशाळांमध्ये उपलब्ध आहेत आणि बाजारात विकले जातात. त्यांच्याकडे एक कलर बँड असतो ज्यामध्ये सहसा चार बँड असतात ज्यापैकी पहिले तीन रेझिस्टन्सचे मूल्य दर्शवतात आणि चौथा बँड दर्शवतो की सहिष्णुता काय आहे आणि ती मूल्ये योग्य होण्यासाठी तुम्ही किती प्रमाणात घेऊ शकता. एरर बार आणि त्यातूनच तुम्ही प्रयोगशाळेत उपलब्ध असलेल्या रेझिस्टन्सचे मूल्य वाचू शकता आणि मी काही अह क्विक नेमोनिकबद्दलही बोललो होतो, आता हे कलर कोडिंग लक्षात ठेवा, आपण पुढे जाण्यापूर्वी काही गोष्टीबद्दल बोलूया. उदाहरणे आणि उदाहरणार्थ शेवटच्या वेळी आम्ही व्याख्यान संपवण्यापूर्वी आम्हाला अल्फाचे दिलेले अल्फा मूल्य शोधायचे होते जे प्रति 0.004 आहे डिग्री केल्विन किंवा सेंटीग्रेड तांब्यासाठी काही फरक पडत नाही की कोणत्या तापमानावर कोणत्या तापमानाची पंक्ती दुप्पट होईल हे अर्थातच अगदी क्षुल्लक आहे पण म्हणून मला पाहिजे आहे ρ चे शून्य तापमान मूल्य दुप्पट असणे आवश्यक आहे आणि ते ρ 0 द्वारे 1 अधिक अल्फा वेळा दिले जाते डेल्टा टी जे मला लगेच सांगते की 1 हे अल्फा डेल्टा टी च्या बरोबरीचे आहे किंवा दुसऱ्या शब्दात डेल्टा टी हे 1 च्या बरोबरीचे आहे जे 0.004 पेक्षा 1 आहे आणि ते 250 अंश सेंटीग्रेड आहे असे गृहीत धरले आहे की माझे ρ 0 हे 0 डिग्री सेंटीग्रेड वर प्रतिकार आहे. विशेषतः प्लॅटिनम किंवा नेक्रॉन सारख्या पदार्थांमध्ये या रेषीय संबंधाची उपयुक्तता ज्यांचे तापमानाशी प्रशंसनीय रेखीय संबंध किंवा प्रतिरोधक फरक आहे की आपण याचा उपयोग उष्णता स्नानाच्या अज्ञात अज्ञात तापमानाचे तापमान शोधण्यासाठी करू शकता आणि ते आहे आपल्याला माहित नसलेल्या तापमानाचा प्रतिकार कसा असतो हे फक्त शोधून काढणे आणि त्याची प्रतिकारशक्ती म्हणून उह सामान्य पातळीशी तुलना करणे. या गोष्टी आहेत ज्या आपण पैलूबद्दल बोललो आहोत आता आपण नोंदीच्या गुणांक तापमान गुणांकाचा थोडा वेगळा पैलू पाहू या आता आपल्याला माहित आहे की जेव्हा आपण उष्णता लागू करतो किंवा ते तापमान वाढवतो तेव्हा आपण a आणि वायर म्हणू या आता आपल्याकडे नक्कीच आहे एक विधान केले की त्याची प्रतिकारशक्ती वाढते परंतु आम्हाला आमच्या उष्णतेच्या चर्चेतून हे देखील कळते की जेव्हा जेव्हा एखाद्या पदार्थाचे तापमान वाढते तेव्हा केवळ प्रतिकार वाढतो असे नाही तर लांबी देखील वाढते त्यामुळे लांबीमध्ये बदल देखील होतो. व्हॉल्यूम म्हणजे आता क्रॉस सेक्शनमध्ये बदल झाला आहे याचा अर्थ असा होतो की आपला संबंध ज्यामध्ये आपण म्हटले आहे की प्रतिकार दिलेल्या सामग्रीसाठी आहे तो फक्त r 0 द्वारे एक प्लस अल्फा t मध्ये दिल्यास जर प्रतिरोधकता या सूत्राच्या प्रतिकाराचे अनुसरण करत असेल तर नमुना देखील त्याच सूत्राचे अनुसरण करेल आता प्रश्न असा आहे की आपण लांबीच्या बदलाबद्दल का बोलत नाही? सामग्रीच्या तापमानाच्या वाढीशी संबंधित आता आपण त्याकडे जाण्यापूर्वी आपण आपली उष्णतेची चर्चा आठवण्याचा प्रयत्न करूया

त्यामुळे आपल्याला माहित आहे की आपण अल्फा हा प्रतिरोधकतेचा तापमान गुणांक म्हणून वापरला आहे जो सामान्यतः आपल्या उष्णता आणि थर्मोडायनामिक स्कोअरमध्ये देखील वापरला जातो. परिमाणामध्ये वाढ होण्याचे तापमान गुणांक म्हणून पण मला असे म्हणायचे आहे की आम्ही ते बीटा म्हणून वापरू, म्हणून बीटा ते रेखीय विस्ताराचे तापमान गुणांक असू द्या जे 1θ ते 1 प्लस बीटा t_i च्या समान आहे हे जाणून घ्या की आवाज देखील वाढतो आणि व्हॉल्यूम वाढीसाठी संबंधित अभिव्यक्ती $v \theta$ मध्ये 1 अधिक गॅमा गुणा डेल्टा t आहे जिथे गॅमा हा आवाज विस्ताराचा तापमान गुणांक आहे आणि दोन जर तुम्ही आता आवाज आणि लांबी यांच्यातील संबंध बदलला तर हे अह असे लिहिले जाऊ शकते समजा मी एक घेतो. माझे साहित्य म्हणून आयताकृती समांतर लिपीत मी हे 1θ घन मध्ये 1 अधिक चांगले म्हणून लिहू शकतो म्हणून 1θ घन 1 अधिक गॅमा गुणा डेल्टा टी देखील हा qua आहे $ntity$ क्यूब म्हणजे मला तो गामा 3 बीटा च्या बरोबरीचा आहे हे खरे तर तुम्ही तुमच्या उष्मा आणि थर्मोडायनामिक्सच्या चर्चेत केले आहे जे मला लगेच सांगते की क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ जे आणखी एक प्रमाण आहे जे महत्वाचे आहे जेव्हा आम्ही सामग्रीच्या प्रतिकाराची चर्चा करा कारण आपण पाहिले होते की प्रतिरोध लांबीच्या रेखीय प्रमाणात आणि क्रॉस सेक्शनल क्षेत्राच्या उलट आहे म्हणून माझे क्षेत्रफळ नंतर त्या परिमाणाने भागले जाणारे हे प्रमाण बनते जे 1 अधिक 3 बीटा डेल्टा t मध्ये भागले जाते. 1 अधिक बीटा डेल्टा टी जो तुम्ही द्विपदीच्या दृष्टीने भाजकाचा विस्तार केल्यास अंदाजे आहे आणि हे अंदाजे 0 ते 1 अधिक 2 बीटा डेल्टा टी च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे तापमानात वाढ झाल्यामुळे माझी लांबी या सूत्रानुसार वाढते. ते सूत्र पण जर तुम्हाला आठवत असेल की जेव्हा आम्ही तापमान गुणांक लिहून ठेवतो आणि जेव्हा मी तापमान वाढवतो तेव्हा प्रतिकारातील बदल मोजतो. आता या गोष्टींबद्दल काळजी करू नका याचे कारण काय आहे आणि ते नेहमीच न्याय्य आहे का, म्हणून आपण तो भाग पाहू या म्हणून प्रथम गोष्ट म्हणजे या संबंधाने भागाकार ρ 1 च्या बरोबरीचा प्रतिकार पाहू या आता म्हणून जर जेव्हा मी तापमान वाढवतो तेव्हा रेझिस्टन्समध्ये काय बदल होतो याचा मी विचार करू शकतो, तर आपण असे म्हणू की रेझिस्टन्समधील बदल हा डेल्टा r आहे आता या उजव्या बाजूचा डेल्टा आहे आता हे मी 1 द्वारे a into $\Delta \rho$ plus असे लिहू शकतो. ρ by a in Δ 1 हा फक्त एक सामान्य साखळी नियम भिन्नता प्रकार आहे मग ρ 1 डेल्टा 1 ओव्हर a म्हणजे वजा डेल्टा a ला भागिले चौरस बरोबर आहे कारण a हा भाजकात आहे म्हणजे फक्त 1 डेल्टा ρ अधिक ρ डेल्टा 1 वजा डेल्टा a ρ 1 डेल्टा a चौरसाने, तर मला दोन्ही बाजूंना r ने विभाजित करू द्या म्हणजे मला दोन्ही बाजू r ने विभाजित करू द्या म्हणजे त्या माणसाला मी डेल्टा r ने r मिळवू दे आता मी जे काही करत आहे ते लक्षात ठेवा दोन्ही बाजूंना ρ 1 ने a ने विभाजित करा म्हणजे मला uh t मिळेल $hree$ अटी उह तेथून मला डेल्टा ρ by ρ मिळेल आणि ही संज्ञा मला डेल्टा 1 बाय 1 देईल आणि ही संज्ञा मला वजा डेल्टा a बाय चौरस देईल, म्हणून जर तुम्हाला तिन्ही घटकांचा एकत्रितपणे विचार करायचा असेल तर तो बदल क्षेत्रफळातील लांबी बदल आणि सर्व काही मग ही अभिव्यक्ती आहे ज्याबद्दल आपण बोलणे आवश्यक आहे परंतु या दोन संज्ञांकडे दुर्लक्ष करणे आपल्या बऱ्याच चर्चांमध्ये का समर्थनीय आहे हे आता या गोष्टींचे सापेक्ष मोठेपणा पाहून सहज लक्षात आले आहे तर चला तांब्याच्या बाबतीत काय होते ते पहा, मला ρ द्वारे डेल्टा ρ मिळतो आणि ते समजत आहे की माझे तापमान गुणांक अल्फा आहे आणि मी माझ्या संदर्भ तापमानापेक्षा डेल्टा टी अधिक तापमान पाहत आहे तर मला समजले की हे ρ θ 1 वर आहे अधिक अल्फा डेल्टा t उणे ρ θ भागिले ρ θ आणि हे अंदाजे अल्फा डेल्टाच्या बरोबरीचे आहे आणि आणि जर तुम्हाला माहित असेल की अल्फाची परिमाण किती आहे जी तुम्ही तुमच्या मानक तक्त्यांमधून पाहू शकता हे सुमारे 4.3 आहे 10 ते पॉवर वजा 3 आता जर तुम्ही तांब्यासाठी लांबीच्या संबंधित थर्मल विस्तार गुणांकाकडे पाहिले तर तुम्हाला असे आढळून येईल की तुमचा बीटा हा अल्फा किती लहान आहे हे मी म्हटल्याप्रमाणे 4.3 10 पॉवर वजा 3 आहे परंतु बीटा सामान्यतः 2.5 ते 10 पॉवर वजा 5 असा क्रम मला सांगेल की माझा डेल्टा 1 बाय 1 माझा डेल्टा 1 बाय 1 हा दोन पॉइंट पाच ते दहा पॉवर वजा पाचचा क्रम आहे आणि जर तुम्ही डेल्टा a कडे बघितले तर ते घडते सुमारे पाच ते दहा चौरस वजा पाच असावे आणि त्यामुळेच आपण सहसा या दोन योगदानांकडे दुर्लक्ष करतो परंतु याचा अर्थ असा नाही की, माझ्याकडे एक स्तंभ आहे असे समजा, जर तुम्ही पाराच्या स्तंभाकडे पाहिले तर ते प्रत्यक्षात नगण्य आहेत अशा कोणत्याही परिस्थिती नाहीत. काचेच्या नळीमध्ये पारा आणि आणि फक्त आपल्या कल्पना निश्चित करण्यासाठी समजा आता ही 10 सेंटीमीटर उंची आहे, जर तुम्ही पारा साठी अल्फा आणि बीटा साठी संबंधित संख्या पाहिल्या तर तुम्हाला आढळेल की अल्फा हा तापमान आहे. प्रतिरोधकतेचा ure गुणांक हा पारा साठी आहे सुमारे 0.309 आहे आणि बीटा अल्फा पेक्षा लहान आहे परंतु तरीही ते 1.8 ते 10 चौरस वजा 4 आहे जे त्या मूल्याच्या सुमारे 50 टक्के आहे आता मला खरोखर डेल्टा एक भाग बद्दल काळजी करण्याची गरज नाही कारण पाया साधारणपणे स्थिर राहतो कारण मी येथे पाराच्या विस्ताराचा विचार करत नाही पण मी प्रत्यक्षात जात आहे कारण पारा एका काचेच्या नळीत असतो

त्यामुळे पाया काचेचा बनलेला असल्याने त्याचा क्रॉस सेक्शन तसाच राहतो

त्यामुळे मी काय करू? डेल्टा r बाय r म्हणजे डेल्टा ρ बाय ρ अधिक डेल्टा अशा दोन शब्दांचा विचार करायचा आहे,

त्यामुळे आता हा मुद्दा आहे मी बीटा दिलेल्या नवीन लांबीची गणना करू शकतो की ही लांबी कशी आहे

त्यामुळे हे तुमच्या अल्फा वेळाने दिलेले आहे डेल्टा टी प्लस बीटा वेळा तरीही या पदाचे योगदान असेल कारण हे लहान आहे परंतु इतके लहान नाही हे त्याच्या निम्मेच आहे म्हणून अशा परिस्थितीत या विशिष्ट प्रकरणात काय होते याची काळजी देखील केली पाहिजे आणि या कालावधीत नक्कीच लांबी बदलेल. द्रव धातूचा एक अतिशय खास मामला आहे आणि त्याचा कंटेनर काच आहे जो एक इन्सुलेटर आहे मी क्रॉस सेक्शनच्या विस्ताराबद्दल अजिबात काळजी करत नाही एका ट्यूबमधील पाण्याच्या पाण्याशी साधर्म्य यावर चर्चा करताना आम्ही सांगितले की मला हे आवश्यक आहे एक यंत्रणा पाहा, उदाहरणार्थ मी एका नळीचे उदाहरण दिले जी एका टोकाला बंद होती आणि पाईपमध्ये पाणी वाहत होते, महापालिकेच्या पाईपिंग सिस्टीममध्ये असेच घडते की तुमच्या घराला पाणी पुरवले जाते जे येथे सतत चालू असते. तुमच्या पाण्याच्या नळाचे टोक आहे परंतु तुम्ही तुमचा नळ उघडेपर्यंत पाणी बाहेर पडत नाही, जसे की तुम्हाला या इलेक्ट्रोडसला धक्का देण्यासाठी एक यंत्रणा प्रदान करणे आवश्यक आहे जेणेकरून जेव्हा तुम्ही तुमचा स्विच लावा जो कॅप उघडण्यासाठी समतुल्य आहे तुम्हाला जे आढळले आहे ते म्हणजे या प्रकरणात विद्युत प्रवाह किंवा इलेक्ट्रॉन वाहू लागतील आता प्रश्न हा आहे की तेथे पाण्याच्या पंपाने काय पुरवले होते ते आता येथे कशासाठी आहे उदाहरणार्थ, ज्या यंत्रणेद्वारे हे केले जाते त्यापैकी एक म्हणजे सर्किटमध्ये बॅटरी असणे,

त्यामुळे मुळात असे काय होते की माझ्याकडे एक पंप आहे जो आता पाणी ढकलत आहे विद्युत प्रवाह स्थापित करण्यासाठी मला काहीतरी हवे आहे जे प्रत्यक्षात त्यास धक्का देईल आता प्रत्यक्षात काय होते ते पाहू या, तर माझ्याकडे बॅटरी आहे जी ही यंत्रणा पुरवते मी थोडक्यात चर्चा करेन की हे कसे केले जाते परंतु हे इलेक्ट्रोलाइटिक सेल सारखे आहे सामान्यतः एक कोरडा सेल परंतु जिथे दोन टर्मिनल्स आहेत तिथे प्रत्यक्षात काय होते? तुमची मानक बॅटरी घरी पाहिली, 1.5 व्होल्टच्या दुप्पट बॅटरी किंवा एएए बॅटरी आता तुम्हाला असे आढळले आहे की एक शेवट आहे ज्याला पॉझिटिव्ह पॉझिटिव्ह चिन्हांकित केले आहे $tive$ टर्मिनल आणि ही बाजू एक नकारात्मक टर्मिनल आहे आता प्रत्यक्षात याच्या आत दोन इलेक्ट्रोड आहेत आणि त्यापैकी एक आहे म्हणून ज्याला कॅथोड म्हणून ओळखले जाते ते या सकारात्मक इलेक्ट्रोडशी जोडलेले आहे मी तुम्हाला या टप्प्यावर सावध केले पाहिजे की इलेक्ट्रोलिसिसवरील तुमच्या चर्चेत तुम्ही ऐकले आहे की कॅथोड हे नकारात्मक इलेक्ट्रोड आहे आणि यामुळे खूप गोंधळ निर्माण होतो कारण इलेक्ट्रोलिसिसच्या बाबतीत हे खरे आहे जिथे आपण वीज विभक्त करण्यासाठी वीज पास करतो आणि तुम्हाला त्याच्या आयनांमध्ये द्रावण माहित आहे आता या प्रकरणात काय होते ते रसायन आहे जे या गोष्टींना विभाजित करा आणि त्याकडे जा, कारण कॅथोड आणि एनोड या दोन्ही प्रकरणांमध्ये नामांकनाचा संदर्भ अर्थ थोडा वेगळा आहे कारण आपल्या नामांकनाला चिकटून राहणे अधिक चांगले आहे कारण एक सकारात्मक टर्मिनल आहे आणि दुसरे नकारात्मक टर्मिनल आहे म्हणून हे आता माझ्याकडे असलेले पॉझिटिव्ह टर्मिनल म्हणूया म्हणजे पॉझिटिव्ह टर्मिनल ते टर्मिनल आहे जेव्हा तुम्ही ते बाहेरील आणि या काही प्रतिकारांमधून जात आहे, याला आपण क्षणभर भार म्हणू या आणि ही तुमची पॅपिंग यंत्रणेची जागा आहे ज्याला आम्ही म्हटले

आहे की आता विद्युत प्रवाह पॉझिटिव्ह टर्मिनलमधून लोडमधून वाहतो आणि तिथे येतो तेव्हा प्रत्यक्षात काय घडते ते मला माहित आहे. जे चार्जस प्रवाहित होतात ते प्रत्यक्षात इलेक्ट्रॉन असतात

त्यामुळे पॉझिटिव्ह टर्मिनल ऐवजी एक पॉईंट आहे जिथून पॉझिटिव्ह चार्ज बाहेर पडतात प्रत्यक्षात इथेच इलेक्ट्रॉन्स आत प्रवेश करतात त्यामुळे प्रत्यक्षात काय घडते म्हणून आपण अजूनही आपल्या नावाला चिकटून राहू या पॉझिटिव्ह चार्जसचा प्रवाह वाहून नेणे म्हणजे तुम्हाला माहीत आहे की इलेक्ट्रॉनची दिशा अगदी विरुद्ध असेल पण समजा आपण अजूनही त्या भाषेत बोलतो, आता तुम्ही पहात आहात की हे सकारात्मक टर्मिनल जेव्हा हे सकारात्मक शुल्क सकारात्मक टर्मिनलमधून प्रवाहित होते तेव्हा काय होते? लोडद्वारे आणि ते येऊ शकतात आणि दुसऱ्या टोकाला येऊ शकतात जे आता त्या टप्प्यावर नकारात्मक आहे चार्जस संभाव्य टेकडीवर ढकलले जावे लागतील कारण ते संभाव्यतेच्या खाली आले आहेत आणि या क्षणी आपण भार काय करतो याची काळजी करू नये परंतु आता तेथे आले आहे जर तुम्हाला विद्युत प्रवाह राखायचा असेल तर तुम्हाला काय करावे लागेल आता बॅटरीच्या आत जाण्यासाठी तुम्हाला त्यांना वरच्या दिशेने ढकलणे आवश्यक आहे एक यांत्रिक सादृश्य मदत करेल म्हणून समजा माझ्याकडे खालील परिस्थिती आहे असे समजा की माझ्याकडे काही संगमरवरी आहेत जे एका विशिष्ट उंचीवर आहेत ते तिथे फिरत आहेत आणि समजा त्यामधून एक लहान छिद्र आहे. संगमरवरी खाली पडतात म्हणून संगमरवरी सतत येत राहतात जोपर्यंत तुम्ही येथून ढकलत आहात तोपर्यंत संगमरवरी यातून येतील परंतु एकदा ते जमिनीवर आले की परत जाण्याचा कोणताही मार्ग नाही म्हणून आम्ही काय करू. आमच्याकडे जमिनीवर उभा असलेला एक व्यक्ती आहे जो खरोखर हे संगमरवरी उचलतो आणि तिथे ठेवतो आणि हाच एकमेव मार्ग आहे ज्याने तुम्ही या मेकॅनीमध्ये मार्बलचे नियमित संचलन सुरू ठेवू शकता. कॅल अॅनालॉग जे आम्ही दिले आहे

त्यामुळे बॅटरी तंतोतंत तेच करते

त्यामुळे ते काय करते हे पॉझिटिव्ह चार्जस जे तिथे वाहतात आणि तिथे पोहोचतात

त्यामुळे त्याला अतिरिक्त संभाव्य ऊर्जा पुरवणे आवश्यक आहे

त्यामुळे तिची क्षमता इकटून तिकडे वाढवणे आणि हेच काम आहे. पंप म्हणजे हे बॅटरीचे काम आहे आणि बॅटरीचे हे प्रमाण आहे जे मी दिलेल्या या सादृश्यामुळे असे दिसते आहे की काही शक्ती आहे जी ती पुढे ढकलत आहे आणि या दुर्दैवी साधर्म्यामुळे हे घडले. इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स इन्सर्ट ईएमएफ म्हणून ओळखले जाणारे आसन म्हणून ओळखले जाते आमच्या सादृश्यातनुसार ईएमएफचा हा स्रोत कार्य करेल कारण तो काढता येण्याजोगा आहे किंवा उम चार्जस कमी क्षमतेपासून वरच्या दिशेने हलवून त्याची संभाव्य ऊर्जा वाढवू शकतो. संभाव्यतेपासून ते उच्च क्षमतेपर्यंत

त्यामुळे कमी संभाव्यतेपासून उच्च संभाव्यतेकडे सकारात्मक शुल्क आकारले जाते आणि

त्यामुळे या स्रोताला काळजी घ्यावी लागते k आणि आणि जर तुम्ही विशिष्ट युनिट चार्ज उचलण्यासाठी तुम्हाला किती काम करावे लागेल अशी emf परिभाषित केली असेल तर मी माझ्या emf ची व्याख्या प्रति युनिट चार्ज म्हणून केलेले काम म्हणून करतो आता लक्षात घ्या की यात शक्तीचे परिमाण देखील नाही परंतु तरीही याला इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स म्हणतात

त्यामुळे हे याच्या बरोबरीचे आहे समजा काम हे w ने दर्शविले आहे तर हे dw द्वारे dq आहे आणि आपण पाहू शकता की कोण एकके हे कार्य आहे म्हणून ते जूल प्रति कूलॉम्ब आहे ज्याला व्होल्ट म्हणतात म्हणून हा ईएमएफ एक बल नाही परंतु सकारात्मक चार्जची संभाव्य ऊर्जा सतत उचलण्याची एक यंत्रणा ईएमएफ प्रदान करते जेणेकरून ती सतत वाहू शकते, म्हणून आपण प्रतिकाराद्वारे आपल्या प्रवाहाच्या प्रवाहाविषयी आपण काय शिकलो ते त्वरीत सारांशित करू या. लांबीचा ठराविक रेझिस्टर l

त्यामुळे विद्युत क्षेत्राची दिशा ही आहे असे समजा याचा अर्थ हा उच्च क्षमतेवर आहे आणि हे कमी संभाव्यतेवर आहे अर्थातच वर्तमान घनतेची दिशा आहे तसेच मला मिळालेले हे विविध संबंध खालीलप्रमाणे आहेत i is e बरोबर v भागिले l म्हणजे फक्त विद्युत क्षेत्र म्हणजे संभाव्य फरक प्रति युनिट लांबी, वर्तमान घनता विद्युत क्षेत्राशी संबंधित आहे j बरोबर सिग्मा गुणा e वैकल्पिकरित्या माझे e हे ρ गुणा j च्या बरोबरीचे आहे आता मला माहित आहे की वर्तमान i वर्तमान घनतेशी j पटीने संबंधित आहे, म्हणून आपण हे संबंध पाहिल्यास आपल्याला खालील गोष्टी मिळतात e बरोबर v बरोबर l पण e देखील आहे ρ j च्या बरोबरीचे हे परिमाण आहेत मी लिहित आहे आणि म्हणून हे ρ j च्या बरोबर आहे j विद्युतप्रवाह मी भागिले आहे

त्यामुळे माझा संभाव्य फरक या संबंधाने विद्युत् प्रवाहाशी संबंधित आहे जो ρ l ने दिलेला आहे. नमुन्याच्या परिमाणांच्या वेळेसाठी विशिष्ट प्रमाण आणि परिमाण मी आता हे प्रमाण आहे ज्याला तुम्ही प्रतिरोध म्हणून संबोधता आणि सामान्यतः r द्वारे दर्शविले जाते म्हणून मला आढळले की r हे r l च्या बरोबर आहे. नमुन्याचा ई रेझिस्टन्स हा नमुन्याच्या लांबीच्या प्रमाणात असतो आणि क्रॉस सेक्शनच्या व्यस्त प्रमाणात असतो तर ईएमएफचा आदर्श स्रोत त्याच्या टर्मिनल्समध्ये स्थिर संभाव्य फरक किंवा स्थिर व्होल्टेज प्रदान करतो आता हे तेथे किती विद्युत प्रवाह आहे याची पर्वा न करता. मी सर्किटचा हा विभाग पाहतो असे समजा की माझ्याकडे ईएमएफचा स्रोत आहे आणि समजू की एक अंतर्गत प्रतिकार आहे आणि ही माझी बॅटरी आहे, म्हणून मी ते ज्या प्रकारे करत आहे ते मला दर्शवू द्या म्हणजे हे ईएमएफ आहे आणि हे अंतर्गत प्रतिरोधक आहे. हा पॉइंट a आहे आणि हा बिंदू b आहे निश्चिततेसाठी मी हे समजू देतो की हा ईएमएफ 10 व्होल्ट आहे म्हणून हा बॅटरीचा सकारात्मक शेवट आहे हा नकारात्मक टोक आहे आणि समजा मला यामधील संभाव्य फरक काय आहे हे शोधण्यात रस आहे. पॉइंट्स a आणि b म्हणजे काय डेल्टा बाब म्हणजे मी एक इंटरमीडिएट पॉइंट परिभाषित करू दे जो c आहे तुम्ही बॅटच्या डावीकडे अंतर्गत प्रतिकार ठेवलात की नाही हे महत्त्वाचे नाही ery किंवा व्हेक्टरचा उजवा चित्रणाच्या उद्देशाने परिणाम अजूनही सारखाच आहे हे स्पष्टपणे आता स्पष्टपणे स्पष्ट आहे की ab मधील संभाव्य फरक ही ac आणि c मधील संभाव्य फरकाची बेरीज आहे म्हणून मी हे लिहू दे की डेल्टा व्हॅब डेल्टा व्हॅक आहे plus delta v cv आता सर्किटमध्ये विद्युतप्रवाह आला असता आणि समजा हाच विद्युतप्रवाह आहे जो सकारात्मक टर्मिनलमधून वाहत आहे तर ही संज्ञा i times r plus अर्थातच $delta$ vac $delta$ vcd झाली असती पण कारण कोणताही करंट नाही म्हणून ही संज्ञा 0 आहे म्हणून माझ्याकडे फक्त डेल्टा v cb शिल्लक आहे पण ते 10 व्होल्ट्सशिवाय दुसरे काहीही नाही आता मी जे काही बोललो ते खरे आहे जर सर्किटमध्ये कोणतेही करंट नसेल तर जर ते ओपन सर्किट असेल तर सर्किट उघडे आहे त्यामुळे ओपन सर्किट व्होल्टेज अर्थातच 10 व्होल्ट आहे जर सर्किटमध्ये विद्युतप्रवाह असेल तर a आणि b बिंदूवर उपलब्ध होणारे व्होल्टेज i च्या पटीने लहान असेल interval resistance r मी एक विशिष्ट उदाहरण घेईन मी तीच बॅटरी घेतो पण आपण असे म्हणूया की हा माझा स्रोत आहे येथे अंतर्गत रेझिस्टन्स आहे, म्हणून मी फक्त ही माझी बॅटरी आहे आणि तेथे लोड आहे हे दाखवण्यासाठी मी त्यास एका ब्लॉकने चिन्हांकित करू. बाहेरील रेझिस्टन्स आहे ज्याद्वारे मी हे कनेक्ट करत आहे, चला फक्त या $r1$ ला कॉल करूया हा लोड आहे अंतर्गत रेझिस्टन्स 1 ओहम आहे असे समजा मी काही आकडे देऊ आणि बॅटरी 10 व्होल्ट ओपन सर्किट व्होल्टेज पुरवते असे म्हणू या नंतर um आणि आणि मला द्या मला असे म्हणू द्या की हा भार 4 ohms आहे आता तेथे काय होते ते पहा

त्यामुळे आता निव्वळ संभाव्य फरक हा आहे की मी कोणत्याही बिंदूपासून त्यातून पुढे जाऊ शकतो म्हणून v समान असेल i गुणा r एकूण आता लक्षात घ्या की मी मूलतः आहे त्याच मार्गात विद्युतप्रवाह त्या मार्गात बदलू शकत नाही,

त्यामुळे जो काही करंट असेल तो प्रथम $r1$ मधून जाईल नंतर यातून जाईल, म्हणून हे i गुणिले $r1$ अधिक r च्या बरोबरीचे असेल आणि ते 10 च्या बरोबर असेल म्हणून माझे विद्युतप्रवाह 10 ने भागिले 4 अधिक 15 आहे जे 2 अपिअर बरोबर परत येत आहे बिंदू a आणि बिंदू b मधील संभाव्य फरकामध्ये काय फरक आहे

त्यामुळे तेथे काय घडले आहे ते तुमच्या लक्षात येत नाही म्हणून um एक 2 अपिअर प्रवाह आहे पास करताना माझ्याकडे 2 अपिअर्सचा अतिरिक्त ड्रॉप

आहे ज्याने गुणाकार केला आहे

त्यामुळे हा vab आहे i times $r1$ जर तुम्हाला आवडत असेल तर तुम्ही ते करू शकता आणि ते 8 च्या बरोबरीचे आहे कारण मी 2 ऑपिअर $r1$ 4 आहे आता पाहण्याचा आणखी एक मार्ग आहे येथे तुम्ही या मध्यवर्ती बिंदू c वर जा ज्याबद्दल मी बोललो मग आम्ही असे म्हणू की पहा vab म्हणजे vcb वजा $v ac$ आणि ते 10 वजा 2 ते 1 इतके आहे कारण $1 ohm$ हा अंतर्गत प्रतिकार आहे जो 8 देखील आहे. म्हणून मी हे पुढे चालू ठेवतो आणि तुम्हाला हे सांगण्याचा प्रयत्न करतो की एखाद्याला क्षमता कशी सापडते आणि हे खूप महत्वाचे आहे कारण बऱ्याच विद्यार्थ्यांच्या मनात संभ्रम आहे की कसे जायचे याबद्दल मला ते उदाहरण देऊन करू द्या म्हणून मी पुन्हा एकदा बॅटरी अंतर्गत प्रतिकार घेतो. चला समर्थन करूया अंतर्गत अंतर $3 ohms$ आणि माझी बॅटरी पूर्वीप्रमाणे 10 व्होल्ट पुरवत आहे आणि समजू की माझ्याकडे करंट आहे हे मी प्रत्यक्षात मोजले आहे आणि तेथे एक लोड आहे ज्यामधून विद्युत प्रवाह ठीक आहे असे म्हणू या 0.5 ऑपिअर म्हणजे पहा. तेथे काय होते $r1$ च्या दोन टोकांमध्ये अस्तित्वात असलेला संभाव्य फरक हा देखील या दोघांमध्ये अस्तित्वात असलेला संभाव्य फरक आहे कारण या तारा प्रतिरोधक असल्याचे मानले जाते, त्यामुळे जर विद्युत् प्रवाह $0.5 i$ गुणा r असेल तर संभाव्य घसरण असेल येथे जे 3 ते 0.5 आहे जे 1.5 आहे त्यामुळे या दोन बिंदूंमधील संभाव्य घसरण 8.5 व्होल्ट आहे परंतु तुम्ही पाहत आहात की तो समान प्रवाह आहे जो r_m मधून जात आहे म्हणून 8.5 व्होल्ट्स भागिले $r1$ 0.5 आहे जे मला सांगते की लोड $17 ohms$ असले पाहिजेत कोणीतरी ते पद्धतशीरपणे कसे करते म्हणून ते पद्धतशीरपणे करण्याचा मार्ग खालीलप्रमाणे आहे म्हणून आपण ती समस्या थोड्या वेगळ्या पद्धतीने पुन्हा करू या त्यामुळे माझ्याकडे या प्रकारचे सर्किट आहे असे समजा माझ्याकडे $r1$ आणि $r2$ असे दोन प्रतिरोध आहेत आणि ते मालिकेत आहेत आणि बॅटरीच्या बॅटरीशी जोडलेले आहेत त्यांना अंतर्गत प्रतिकार असू शकतो परंतु त्यांना त्याबद्दल विशेष काळजी नाही आणि म्हणून ही माझी बॅटरी आहे जी प्रदान करते. एक $emf e$ म्हणून जेव्हा मी $abcd$ सारख्या विविध बिंदूंकडे पाहतो तेव्हा काय होते ते पाहू आणि एका विशिष्ट बिंदूची संभाव्यता दुसऱ्या बिंदूशी संबंधित काय आहे हे जाणून घेण्याचा प्रयत्न करूया, आता आपण विद्युत्प्रवाहाच्या दिशेच्या विरुद्ध जात आहोत असे समजू या. हे विशिष्ट प्रकरण कारण एकच बॅटरी आहे आणि हे पॉझिटिव्ह टर्मिनल आहे की विद्युत्प्रवाह स्पष्टपणे अशा प्रकारे फिरत आहे, म्हणून मी बिंदू c पासून सुरू करू आणि विद्युत् प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेने फिरू लागलो, म्हणून हे लक्षात घ्या की मी $r2$ ओलांडून पोहोचतो. बिंदू b माझी क्षमता i पटीने वाढेल म्हणून मला असे लिहू द्या की vc अधिक i गुणा $r2$ समान आहे vb असे पुढे चालू ठेवत मला बिंदूंकडे जाऊ द्या म्हणजे माझे vb अधिक i times $r1$ म्हणजे तुम्ही b वरून a कडे जाताना संभाव्यतेत वाढ होते आणि ते va च्या बरोबरीचे असते त्यामुळे मला जे मिळते ते vc अधिक i गुणिले $r2$ vb च्या बरोबरीचे आहे पण vb va वजा i गुणा r एक आहे त्यामुळे ते मला सांगते vc उणे va किंवा त्याऐवजी मला va उणे vc म्हणायला हवे i गुणिले r 1 अधिक r आहे म्हणून वर्तमान i ला va उणे vc भागिले $r1$ अधिक $r2$ ने दिलेले आहे परंतु तुम्ही ते va उणे vc चे निरीक्षण करता कारण ते बॅटरीशी कनेक्ट केलेले आहेत रेझिस्टन्स वायर त्यामुळे बॅटरीद्वारे जे काही ईएमएफ पुरवले जाते त्याच्या बरोबरीचे आहे हे येथे ओपन सर्किट नाही कारण सर्किटमध्ये करंट आहे त्यामुळे अंतर्गत रेझिस्टन्समधून ड्रॉप होईल परंतु हे ईएमएफद्वारे उपलब्ध आहे. सर्किटला $r1$ अधिक $r2$ ने विभाजित केले आहे आणि जसे मी सूचित केले आहे की जर तुम्ही विद्युत्प्रवाहाच्या दिशेने प्रवास करत असाल तर प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेने जाण्याऐवजी प्रत्येक वेळी तुम्ही एक ओलांडताना असाच व्यायाम करा. प्रतिकार क्षमता 1 ड्रॉप होतो त्यामुळे अंतर्गत प्रतिकारशक्तीचा काय परिणाम होतो त्यामुळे बॅटरीच्या अंतर्गत प्रतिकारामुळे बॅटरीला अंतर्गत प्रतिकारशक्तीच्या मूल्याच्या i पटीने पुरवठा करणे शक्य होणारे व्होल्टेज कमी होते आणि याचा अर्थ असा होतो की जर बॅटरी चालू असेल तर एक सर्किट ज्यामध्ये विद्युत् प्रवाह असतो तो प्रदान करणारा प्रभावी व्होल्टेज कमी होतो, म्हणून मी एक उदाहरण देतो जिथे आपण हे थोड्या वेगळ्या समस्येवर मोजतो, तर मी एक उदाहरण देतो जेथे माझ्याकडे दोन बॅटरी आहेत त्यामुळे ही एक बॅटरी आहे अंतर्गत प्रतिकार $r1$ आहे दुसरी बॅटरी आहे पण यावेळी मी ती थोड्या वेगळ्या पद्धतीने लिहिली आहे म्हणजे ध्रुवता भिन्न आहेत आणि म्हणून ही दुसरी बॅटरी आहे म्हणून आपण याला $r2$ म्हणू या आणि साधारणपणे चित्रांमध्ये emf ची सीट दर्शविली आहे. या पद्धतीत नकारात्मक ते सकारात्मक दिशेने जात आहे कारण तुम्ही संभाव्य उर्जा वाढवत आहात म्हणून आपण याला $e1$ म्हणू या जी 2 व्होल्ट बॅटरी आणि e 2 हे 4 व्होल्ट इतके आहे आणि मी काही डेटा दिला आहे मला $r1$ $1 ohm$ आणि $r2$ ला 1.5 घेऊ द्या आणि ही संपूर्ण गोष्ट लोड रेझिस्टन्स $r1$ मधून जाते आणि आता आपण हे 5.5 च्या बरोबरीने घेऊ. ही समस्या ही एक समस्या आहे जिथे मला सध्या वर्तमान किती आहे हे शोधण्यात रस आहे तेथे मी ज्यापासून सुरुवात करू शकेन असे कोणतेही विशिष्ट ठिकाण नाही, म्हणून मी आता येथे सुरुवात करू या की मी येथे ही परिस्थिती पाहून हे पूर्णपणे अंतर्ज्ञानी आहे माझ्याकडे इथे चार व्होल्टची बॅटरी आहे आणि इथे दोन व्होल्टची बॅटरी आहे हे टर्मिनल पॉझिटिव्ह आहे त्यामुळे मी या दिशेने विद्युत्प्रवाह जाण्याची अपेक्षा करतो, मला थेट दिशा देऊ नका पण मी म्हणतो की ही विद्युत् प्रवाहाची गृहित दिशा असू द्या आणि ही आहे पूर्णपणे कारण उच्च संभाव्य उच्च व्होल्टेज बॅटरीचे सकारात्मक टर्मिनल मला या दिशेने विद्युत् प्रवाह पुरवणार आहे, मला असे गृहित धरण्याची गरज नाही, परंतु आम्ही ते दर्शवू की एखाद्या समस्येत आहे, म्हणून मला पुढील गोष्टी करू द्या, मला po पासून सुरुवात करू द्या $int a$ आणि विद्युत्प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेच्या दिशेने ठीक करण्यासाठी विरुद्ध दिशेने पुढे जा मग मी काय करू हे आम्ही म्हणतो va आता वजा कारण माझी क्षमता येथे कमी होत आहे तेथे एक सकारात्मक 2 नकारात्मक उणे $e2$ आहे चला विद्युत् प्रवाह आहे असे गृहीत धरू. i So plus $ir2$ च्या बरोबरीने जेव्हा तुम्ही असे गृहीत धरता की संभाव्य प्रतिकारातून विद्युत्प्रवाह वाहतो तेव्हा संभाव्य थंब त्यामुळे अधिक $ir2$ अधिक $ir1$ अधिक $e1$ विहीर अधिक ir one अधिक e one आता तुम्ही पाहाल की मी परत आलो आहे त्यामुळे हे असणे आवश्यक आहे vai ने इकडून तिकडे एकच सर्किट पूर्ण केले आहे. 2 म्हणजे शून्याच्या बरोबरीचे आकडे टाकू म्हणजे मला ir एक आहे एक r दोन म्हणजे एक गुण पाच हा पाच गुण पाच आहे म्हणून मी हे जोडतो म्हणजे मला i गुणिले $8 e$ 1 वजा e 2 वजा $2 i$ मिळेल दुसऱ्या बाजूला घेऊन t लिहू शकता त्याचे बरोबरीचे 2 म्हणजे ते मला सांगते की मी 1 बाय 4 ऑपिअर आहे पण आता मला दुसऱ्या मार्गाने करू दे मग पुढे काय होते ते म्हणजे मी मूलतः समान समीकरणांच्या सेटमधून पुढे जातो आणि मग काय होते ते आपण पाहू या मग आपण va वर जाऊया मला येथे परत जाऊ द्या va आता येथे उणे $e1$ पहा मी आहे पुन्हा दुसऱ्या बाबतीत जसे की, मी सकारात्मक टर्मिनलवरून नकारात्मक टर्मिनलकडे जात आहे त्यामुळे उणे $e1$ ड्रॉप अधिक $ir1$ ड्रॉप $ir1$ आणि अगदी त्याच प्रकारे तुम्ही पुन्हा बिंदूवर याल आता काय होईल येथे प्रत्येक गोष्टीवर $e1$ आणि $e2$ चिन्ह आहे बदलला आहे त्यामुळे मला i समान उणे 1 बाय 4 ऑपिअर मिळेल असे सांगून की विद्युत् प्रवाह दिलेल्या दिशेला होता हे माझे मूळ गृहीतक चुकीचे होते आणि करंट याच दिशेने असावा आणि या मार्गाने तुम्ही नेहमी संभाव्यता शोधू शकता दरम्यान फरक कोणतेही दोन बिंदू, उदाहरणार्थ, समजा मी तुम्हाला a आणि b या दोन भागांमध्ये संभाव्य फरक काय आहे असा प्रश्न विचारला तर ते पुन्हा तेच आहे कारण तुम्ही आता दिशा गृहीत धरून ऑपिअरच्या एक चतुर्थांश एवढा विद्युत्प्रवाह मोजला आहे. विद्युत्प्रवाह असे असेल तर आपण असे म्हणतो की vb हे va उणे $e2$ अधिक $ir2$ च्या बरोबरीचे आहे, परंतु त्याद्वारे फक्त एकच प्रतिकार आहे ज्याचा पर्याय तुम्हाला सापडला आहे vb वजा va समान आहे वजा 3.625 मी या समस्येकडे परत येईन पुढील व्याख्यानात, परंतु आम्ही पुन्हा गणना करू की मी या बिंदूंमधील संभाव्य फरकाची गणना कशी करतो हे दर्शविते की विद्युत् प्रवाह अनियंत्रित दिशेने आहे [संगीत] आपण