

सर्वाना नमस्कार म्हणून आहो, काल आम्ही काय केले ते सारांशित करून मी माझे व्याख्यान सुरू करेन , तर पहिला मुद्दा असा होता की आम्ही विद्युत् प्रवाह परिभाषित केला आणि आम्ही म्हटले की विद्युत् प्रवाह किंवा विद्युत् शुल्क जर तुम्हाला वीज चालवण्याची सामग्रीची क्षमता आवडत असेल तर.

सामग्रीच्या गुणधर्मावर अवलंबून असते म्हणून विशेषतः आचरण करण्याची क्षमता आम्हाला कंडक्टर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या गोष्टींमध्ये स्वारस्य आहे आम्ही निरीक्षण केले की कंडक्टरमध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन असतात जे मुक्त इलेक्ट्रॉन्स म्हणून ओळखले जातात आणि मुक्त इलेक्ट्रॉन संपूर्णपणे सामग्रीशी संबंधित असतात आणि ते एखाद्या विशिष्टतेशी संबंधित नसतात.

अणू किंवा अणू हे विद्युत् विद्युत्विद्युत् बिंदूच्या विपरीत आहे जेथे कंडक्टरमधील फ्रील्ड कंडक्टरमधील विद्युत् क्षेत्राच्या बरोबरीचे असणे आवश्यक आहे,

असे म्हटल्यावर आम्ही एक परिमाण परिभाषित केले जे चार्ज घनता म्हणून ओळखले जाते ते आम्ही सूचित केले आहे की विद्युत् प्रवाह स्वतः एक सदिश नाही परंतु आम्ही सदिश j द्वारे दर्शविलेल्या विद्युत् प्रवाहाची घनता परिभाषित केली आहे आणि आम्ही या संदर्भात म्हटले आहे की विद्युत् प्रवाह दिलेला आहे j डॉट डीएस द्वारे जेथे हे अशा प्रकारे परिभाषित केले आहे की उत्पादन j डॉट डीएस सकारात्मक प्रवाहासाठी सकारात्मक आहे प्रामुख्याने कंडक्टरमध्ये चार्ज वाहक जे वहनासाठी जबाबदार असतात ते इलेक्ट्रॉन असतात परंतु अहो अशी परिस्थिती आहे जिथे आपण ते पाहिले आयन देखील चालवू शकतात विशेषतः इलेक्ट्रोलाइट्समध्ये विद्युत् प्रवाहाच्या दिशेशी संबंधित मुद्दा असा आहे की विद्युत् प्रवाहासाठी इलेक्ट्रॉन प्रामुख्याने जबाबदार असले तरी विद्युत् प्रवाहाची दिशा ही मुख्यतः प्रवाहाची दिशा म्हणून परिभाषित केली जाते ज्यामध्ये सकारात्मक शुल्क मुक्त असल्यास ते प्रवाहित होतील .

इलेक्ट्रॉन्स प्रमाणे प्रवाह म्हणून प्रवाहाची ही दिशा आहे शेवटच्या व्याख्यानाच्या शेवटी आम्ही परिभाषित केले की ड्रिफ्ट वेग म्हणून ओळखले जाते आम्ही सांगितले की प्रवाह वेग हा विद्युत् क्षेत्राच्या उपस्थितीमुळे चार्ज प्रवाहाचा सरासरी वेग आहे म्हणून आम्हाला आढळले की विद्युत् क्षेत्राच्या उपस्थितीत काय होते कारण हे इलेक्ट्रॉन जे मुक्त आहेत ते a आहेत b le to किंवा ते गतिमान होतील आणि असे केल्याने ते स्थिर आयन किंवा अणूशी जाऊन टक्कर घेतील आणि टक्कर झाल्यानंतर ते या आयनांमधून अनियंत्रित दिशेने बाहेर पडतील,

परंतु ज्या वेगाने ते टक्कर झाले होते त्याच गतीने ते टक्कर जवळपास होते.

लवचिक परंतु दिशा यादृच्छिक असल्याने सर्व इलेक्ट्रॉन एकत्र घेतलेल्या सरासरी प्रवाहाचा सरासरी वेग शून्य होईल परंतु विद्युत् क्षेत्राच्या उपस्थितीत एक

सामान्य दिशा असते ज्यामध्ये ते हलतात आणि ती सरासरी वेग दिशा असते आम्ही वर्तमान घनता आणि प्रवाह वेग यांच्यातील संबंध वजा $emvd$ या संबंधाने परिभाषित केले किंवा प्राप्त केले जेथे हे वजा चिन्ह आहे कारण आम्ही इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाच्या वेगाबद्दल बोलत आहोत आणि माझ्याकडे इलेक्ट्रॉनचा चार्ज आहे आणि इलेक्ट्रॉनची संख्या घनता आहे.

हा प्रवाह वेग आणि वर्तमान घनता यांच्यातील संबंध आहे.

इलेक्ट्रॉनिक चार्ज जे 1.

6 ते 10 ते उणे 19 कूलॉम्ब आहे आता मी हे संख्यात्मक उदाहरणासह स्पष्ट करेन

म्हणून मी एक विशिष्ट समस्या पाहू, समजा माझ्याकडे 10 ते पॉवर वजा 7 मीटर चौरस क्रॉस सेक्शनल क्षेत्रफळ असलेला तांब्याचा नमुना आहे.

आणि समजा यात 1.

5 ऑपिअरचा विद्युत्प्रवाह असेल तर आपण असे गृहीत धरू की प्रत्येक तांबे अणू मुक्त इलेक्ट्रॉन वायूला एक इलेक्ट्रॉन पुरवतो आणि तांब्याच्या अणूची घनता ρ आहे

त्यामुळे n 9 ते 10 ते पॉवर 3 किलोग्रॅम प्रति मीटर घन अणू असा गोंधळ होऊ नये.

तांब्याचे वस्तुमान 63.

5 युनिट्स आहे म्हणून आमची समस्या म्हणजे प्रवाह वेग काय आहे हे शोधणे आणि वर्तमान घनता अगदी सरळ आहे वर्तमान घनता फक्त वर्तमान i क्षेत्रफळाने भागल्यास विद्युत् प्रवाह 1.

5 ऑपिअर आणि क्षेत्रफळ 10 आहे.

पॉवर वजा 7 कडे, म्हणून हे 1.

5 ते 10 ते पॉवर 7 ऑपिअर मीटर स्क्वेअर आहे मी हे संबंध आधीच प्राप्त केले आहे j हे उणे nev च्या समान आहे म्हणून गणना करण्यासाठी नमुन्यातील इलेक्ट्रॉनची घनता इलेक्ट्रॉनची घनता मिळविण्यासाठी मला आवश्यक असलेला प्रवाह वेग लक्षात ठेवा की येथे जे दिले आहे ते नमुन्याची वस्तुमान घनता आहे जी 9 ते 10 पॉवर 3 किलो प्रति मीटर घन आहे आता असे करताना मला ते आठवावे लागेल तुमच्यासाठी थोडेसे रसायनशास्त्र म्हणून आम्हाला माहित आहे की तांब्याच्या एका तीळाचे वस्तुमान 63.

5 ग्रॅम असते जे 63.

5 ते 10 ते पॉवर वजा 3 किलो इतके असते आणि मला माहित आहे की त्याला एव्होगॅड्रोची संख्या 6 इंच म्हणून ओळखली जाते.

एका मोलमधील 10 ते 23 अणूची संख्या या डेटासह मी ताबडतोब शोधू शकतो की एका मीटरच्या घनात किती तीळ आहेत त्यामुळे 1 मीटर घनात 9 ते 10 ते 3 किलोची शक्ती 63.

5 ने 10 ने भागली आहे पॉवर मायनस 3 पर्यंत मी सर्व गोष्टींची शेवटपर्यंत गणना करेन

त्यामुळे तेथील अणूची संख्या जी इलेक्ट्रॉनच्या संख्येइतकी असेल ती फक्त ही संख्या 9 ते 10 ते पॉवर 3 बाय 63.

5 ते 10 ते पॉवर वजा 3 असेल गुणाकार $avogadro$ च्या संख्या 6.

2 द्वारे 10 ते पॉवर वजा 10 ते पॉवर 23 आणि जर तुम्ही मोजले तर हे 8.

5 ते 10 ते पॉवर 28 प्रति मीटर क्यूब पर्यंत कार्य करते आणि मी म्हटल्यामुळे प्रत्येक अणूमध्ये एक इलेक्ट्रॉन विनामूल्य योगदान देतो इलेक्ट्रॉन वायू म्हणून ही देखील इलेक्ट्रॉनची संख्या आहे n म्हणून ही देखील n च्या समान आहे ज्याबद्दल आपण बोललो आहे म्हणून माझा प्रवाह वेग j ने भागिले ne आणि j 1.

5 10 च्या बरोबर असल्याचे आढळले.

पॉवर 7 आणि आम्हाला आत्ताच सापडले आहे आठ पॉइंट पाच ते दहा ते अठ्ठावीस पॉवर इन इलेक्ट्रॉन चार्ज जे एक पॉइंट सहा इंट्रोड्युशन पॉवर उणे एकोणीस असे ओळखले जाते हे सर्व s_i युनिट्समध्ये आहेत आणि जर तुम्ही हे सर्व मोजले तर हे घडते एक लहान संख्या 1.

1 ते 10 ते पॉवर उणे 3 मीटर प्रति सेकंद जे 1.

1 मिलिमीटर प्रति सेकंदाच्या बरोबरीचे आहे आता मला या संख्येची तुलना इतर प्रकारच्या विशिष्ट वेगांशी करू इच्छित आहे की आमच्याकडे ही एक गोष्ट आहे तुम्हाला हे माहित असणे आवश्यक आहे की ही ड्रिफ्ट स्पीड आहे ज्याचा कंडक्टरच्या आत इलेक्ट्रॉन्सच्या वेगाशी गोंधळ होऊ नये, जेव्हा तो ड्रिफ्ट मुक्तपणे हलविण्यास सक्षम असतो तेव्हा कृपया गती हा सर्व इलेक्ट्रॉन एकत्र घेतलेल्यांचा सरासरी प्रभाव असतो म्हणून आपण पाहूया.

सामग्रीच्या आतील इलेक्ट्रॉन्सच्या सरासरी वेगाशी आपण याची आणखी काय तुलना करू शकतो, ती 10 ते 6 मीटर प्रति सेकंद इतकी आहे, म्हणजे इलेक्ट्रॉन कंडक्टरच्या आत ज्या गतीने फिरत आहेत आणि ते आदळण्याआधी, परंतु सरासरी लक्षात ठेवा यावरून त्यांची दिशा यादृच्छिक असल्यामुळे मूलतः शून्याच्या बरोबरीने आणखी एक परिमाण आहे जिची मला तुलना करण्याची आवड आहे ती म्हणजे तांबे अणूंचा थर्मल वेग आता या वेळी मी गतिज सिद्धांताच्या अणूबद्दल बोलत आहे, तुम्हाला माहिती आहे की सरासरी गतीज ऊर्जा मी याला v थर्मल स्केअर म्हणू या माझे समतुल्य विभाजन तत्त्व तीन बाय दोन केटी आहे

त्यामुळे अणूंचा थर्मल वेग दुर्लक्षित करण्याच्या क्रमाचा आहे 3 चा फॅक्टर आणि kt ओव्हर m सारख्या गोष्टी जेथे k हा अधूनमधून kb म्हणून लिहिला जातो तो बोल्ट्झमन स्थिरांक असतो जो

s_i युनिटमध्ये 1.

38 ते 10 ते पॉवर वजा 23 असतो ज्याची थोडीशी क्लिष्ट परिमाणे मीटर चौरस किलो प्रति वीर्य चौरस डिग्री आहे आता तुम्ही बदलल्यास तुम्हाला जे मिळते ते तुम्ही ते पाहू शकता 1.

38 10 ची पॉवर -23 खोलीचे तापमान 300 केल्विन भागिले तांब्याच्या अणूंच्या वस्तुमानाने 300 केल्विन असे घेऊ ज्याची आम्ही आत्ताच गणना केली आहे 63.

5 ते 10 ते पॉवर वजा 3 भागिले एव्हॉर्गॅट्रॉच्या संख्येनुसार 6.

2 ते 10 ते पॉवर 23 आणि जर तुम्ही हे सर्व मोजले तर ते सुमारे 2 ते 10 ते पॉवर उणे 2 मीटर प्रति सेकंदापर्यंत कार्य करते, त्यामुळे तुमच्या लक्षात येईल की इलेक्ट्रॉनचा प्रवाह वेग या गोष्टीपेक्षा अगदी लहान आहे आणि तुम्ही मी येथे इलेक्ट्रॉन वस्तुमानाबद्दल बोलत असल्यास काय होते ते पहा कारण येथे वस्तुमान या संख्येमध्ये भाजकामध्ये दिसते की इलेक्ट्रॉनचा थर्मल वेग मोठ्या प्रमाणात वाढतो आणि तुम्हाला ही संख्या मिळते जी सुमारे 10 ते वी आहे e power 26 किंवा

so so vd हा दोन्ही इलेक्ट्रॉन्सच्या थर्मल वेगापेक्षा खूपच कमी आहे आणि अर्थातच आयनांचा आणखी एक वैशिष्ट्यपूर्ण वेग आहे आणि तो वेग म्हणजे जेव्हा तुम्ही ते चालू करता तेव्हा कंडक्टरमध्ये विद्युत क्षेत्र स्थापित होते.

मूलतः तात्कालिक कारण विद्युत क्षेत्राचा

वेग प्रकाशाच्या वेगाच्या गतीने स्थापित होतो, म्हणून आपण ज्या ड्रिफ्ट पी स्पीडबद्दल बोललो आहे ती अत्यंत लहान संख्या आहे, मी थोड्या अधिक तपशीलांसह ड्रिफ्टचा वेग ज्या प्रकारे उद्भवतो त्याकडे परत येईन.

नंतर मी आता कंडक्टरच्या मोठ्या वर्गाबद्दल बोलूया आता जे आढळले आहे ते म्हणजे कंडक्टरचा एक मोठा वर्ग वाहण्याचा वेग आणि वर्तमान घनता यांच्यातील एक साधा संबंध पूर्ण करतो आणि तो नियम मी थोड्या वेगळ्या पद्धतीने सांगेन.

ओमचा नियम आणि कंडक्टरचा खूप मोठा वर्ग या गोष्टीचे समाधान करतो म्हणून आता आपल्याला माहित आहे की लागोपाठच्या टक्कर दरम्यान इलेक्ट्रॉनचा वेग वाढतो आता इलेक्ट्रिक फील्ड आहे म्हणून ड्रिफ्ट स्पीड ही इलेक्ट्रिक फील्डच्याच प्रमाणात आहे आणि वर्तमान घनता जी आनुपातिक आहे, म्हणून मी असे म्हणू शकतो की प्रवाहाचा वेग इलेक्ट्रिक फील्डच्या प्रमाणात आहे आणि मला माहित आहे की वर्तमान घनता व्याख्येनुसार किंवा आपल्या व्युत्पत्तीनुसार आहे वाहण्याच्या गतीच्या प्रमाणात आहे जे मला सांगते की वर्तमान घनता j विद्युत क्षेत्राच्या प्रमाणात आहे आणि आपण हे लिहू शकतो की j स्थिर सिग्मा वेळा समान आहे आणि हे एक वेक्टर संबंध आहे जेथे सिग्माचे मूल्य सामान्यतः चांगल्यासाठी मोठे असते कंडक्टर आणि त्याचा हा मालाचा गुणधर्म आहे ज्याला चालकता म्हणतात आता तुम्ही पाहू शकता की चालकतेची एकके काय आहेत ते j चे एकक आहे e आणि j हे एक ॲंपिअर प्रति मीटर चौरस आहे ज्याला व्होल्ट प्रति मीटरने भागले जाते म्हणून त्याचे हे एकक ॲंपिअर आहे प्रति व्होल्ट मीटर या प्रमाणाला वीर्य म्हणतात

त्यामुळे आता साधारणपणे हा संबंध j हा सिग्माच्या बरोबरीचा असतो e हे व्यस्त संबंध लिहून e is equal असे लिहिले जाते.

ρ j पर्यंत जेथे स्पष्टपणे ρ हे एक ओव्हर सिग्मा शिवाय दुसरे काहीही नाही आणि याचे एकक व्होल्ट आहे सॉरी ओम मीटर 1 ओहम 1 व्होल्ट प्रति ॲंपिअर प्रमाणे आहे आणि सिमेन्सच्या उलट या पंक्तीच्या समान आहे जसे सिग्मा विद्युत क्षेत्रापासून स्वतंत्र आहे आणि ते अवलंबून आहे मटेरियल

कंडक्टरच्या गुणधर्मावर सिग्माची उच्च मूल्ये किंवा ρ ची कमी मूल्ये दर्शविली जातात

त्यामुळे सामान्य चांगले कंडक्टर उदाहरणार्थ चांदीचे असतात ज्याची प्रतिरोधक प्रतिरोधकता 1.

7 10 ते पॉवर वजा 8 असते म्हणून पंक्तीचे नाव प्रतिरोधकता आहे म्हणून हे आहे मीटर युनिट नाही तांबे 1.

7 10 ते उणे 8 ॲल्युमिनियम 2.

75 10 ते उणे 8 इत्यादी इत्यादी स्पेक्ट्रमच्या दुसऱ्या टोकाला हे काही चांगले कंडक्टर आहेत तेथे चांगले इन्सुलेटर आहेत हे कंडक्टर इन्सुलेटर आहेत जे सहजतेने वीज चालवत नाहीत सामान्यतः पाणी दोन बिंदू आहे पाच ते वीस प्रति पाच ओह मीटर काचेचे मूल्य 10 ते

पॉवर 10 ते 10 ते पॉवर 14 दरम्यान असू शकते या दोन वर्गांमध्ये एक वर्ग आहे सेमीकंडक्टर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या साहित्याचा, ज्याबद्दल तुम्ही नंतरच्या व्याख्यानांच्या एका पुनरावलोकनात तपशीलवारपणे शिकू शकाल आता अर्धसंवाहक हे सामान्यतः कमी तापमानात इन्सुलेटर असतात

आणि तापमान वाढले की त्यांची चालकता वाढते या व्यतिरिक्त सेमीकंडक्टरच्या चालकतेवर लक्षणीय परिणाम होतो.

अशुद्धता ज्या असू शकतात किंवा अशुद्धता ज्यामध्ये ठेवल्या जाऊ शकतात आणि विशिष्ट सेमीकंडक्टर्सची विशिष्ट प्रतिरोधकता उदाहरणार्थ जर तुम्ही

ग्रेफाइटच्या स्वरूपात कार्बनच्या शून्य डिग्रीवर प्रतिरोधकता पाहिली तर ती दहा ते पॉवर वजा पाच ओममीटर जर्मिनियम 0.

46 आहे ohmmeter सिलिकॉन 2300 per meter म्हणून आपण वाहकता आणि प्रतिरोधकता बदल बोललो आहोत जे पदार्थाचे गुणधर्म आहेत पण आता आपण एका विशिष्ट नमुन्यावर अवलंबून असलेल्या गुणधर्मांबद्दल बोलण्याचा प्रयत्न करूया उदाहरणार्थ 1 ची लांबी असलेल्या नमुन्याबद्दल बोलूया.

एक क्षेत्र एक क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र a आम्ही पाहिले आहे की ρ आहे e च्या बरोबर j by j आता बघूया मला माहित आहे की जर माझ्याकडे दोन टोकांमध्ये संभाव्य फरक असेल तर डेल्टा v विद्युत क्षेत्र म्हणजे डेल्टा फाई भागिले 1 आणि वर्तमान घनता व्याख्येनुसार त्यामधून वाहणारा विद्युत् प्रवाह भागून जातो क्षेत्रफळानुसार a म्हणून हे प्रमाण आहे जर तुम्ही तिथल्या मितीय परिमाण काढले तर आम्ही ते डेल्टा v द्वारे डेल्टा v द्वारे i क्षेत्रफळानुसार लांबी म्हणून लिहू ठीक आहे आता आपण रेझिस्टन्स नावाची एक परिमाण परिभाषित करतो याला परिमाण म्हणतात.

रेझिस्टन्स आणि हा रेझिस्टन्स जो नमुन्याचा गुणधर्म आहे तो 1 सह ρ टाइम्स डायरेक्ट proportionality द्वारे आणि क्रॉस सेक्शनल एरियासह व्युत्क्रम proportionality द्वारे दिलेला असतो, त्यामुळे हे नमुन्याचे वैशिष्ट्य आहे आणि अर्थातच त्यातील सामग्री त्यामुळे तुम्हाला लक्षात येईल की नमुन्याचा प्रतिकार थेट आहे.

त्याच्या लांबीच्या प्रमाणात आणि त्याच्या क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्राच्या व्यस्त प्रमाणात आहे आणि हा आर ज्याला आम्ही लागू केलेल्या संभाव्य फरकाने भागाकार म्हणून परिभाषित केले आहे जर तुम्ही हा प्रवाह डेल्टा v चे कार्य म्हणून प्लॉट केला तर तुम्हाला ही मूलतः एक सरळ रेषा आहे असे दिसते आता असे दिसून आले आहे की सामग्रीचा एक खूप मोठा वर्ग या साध्या संबंधाचे पालन करतो आणि खरं तर बहुतेक वेळा स्पष्टपणे नमूद केल्याशिवाय आम्ही असे गृहीत धरतो की तुम्ही ज्या कंडक्टरसह काम करता ते ओमिक मटेरियल आहेत म्हणून मी तुम्हाला एक उदाहरण देतो किंवा उदाहरण देतो की नमुन्याचा प्रतिकार मोजण्यासाठी मी तांब्याचा एक ब्लॉक घेतो, समजा त्याचा आकार एक सेंटीमीटर बाय एक सेंटीमीटर बाय 20 सेंटीमीटर आहे.

म्हणून मी स्पष्टपणे मोजण्यासाठी ते काढण्याचा प्रयत्न करू नका कारण लांबी 20 पट जास्त असावी म्हणून मी आता हे एक मुद्दा आहे जो तुम्हाला लक्षात घ्यायचा आहे की विद्युत क्षेत्राचा प्रतिसाद कोणत्या मार्गावर अवलंबून असेल.

तुम्ही संभाव्य फरक लागू करा, उदाहरणार्थ, समजा मी लांब टोकांमधील संभाव्य फरक लागू करण्याचे ठरवले तर हे माझे 1 आहे जे 20 सेंटीमीटर आहे तर माझ्या दरम्यानचा प्रतिकार se दोन टोके जी आम्ही म्हटली आहेत की ρ 1 भागिले क्षेत्रफळ ρ म्हणजे मी तुम्हाला आधी दिलेला तांब्याचा डेटा घेईन 1.

3 ते 10 ते पॉवर वजा 8 आणि लांबी 20 ते 10 ते पॉवर वजा 2 आहे.

क्षेत्रफळ 1 सेंटीमीटर ने 1 सेंटीमीटरने भागले म्हणजे ते 10 ते पॉवर वजा 4 मीटर चौरस आहे आणि जर तुम्ही या संख्या पाहिल्या तर येथे मला 2.

6 ते 10 ते पॉवर वजा 5 ओहम मिळाले आहेत आता समजा त्याऐवजी तुम्ही लागू केले असेल.

आयताकृती टोकांमधील संभाव्य फरक

आता तुमची संख्या बदलेल कारण जे घडले ते आयताकृती टोकांमधील आहे

त्यामुळे आयताकृती टोकांमधील प्रतिकार आता माझ्याकडे समान संख्या 1.

3 10 ते पॉवर वजा 8 आहे जी सामग्रीचा गुणधर्म आहे या वेळी लांबी फक्त आहे 1 सेंटीमीटर म्हणजे 10 पॉवर वजा 2 आणि क्षेत्रफळ 20 सेंटीमीटर बाय 1 सेंटीमीटर आहे म्हणून ते 20 ते 10 ते पॉवर -4 आहे आणि जर तुम्ही हे मोजले तर हे 0.

65 ते 10 ते पॉवर वजा 7 ohms आहे हे लक्षात घेण्यासारखे आहे $resi$ तुम्ही एखाद्या नमुन्याच्या प्रतिरोधकतेबद्दल बोलू शकत असताना, प्रतिकार हा परिमाणावर अवलंबून असतो आणि इतकेच नाही की तुम्हाला ते मोजायचे असेल तर त्यावर अवलंबून असते तर तुम्ही संभाव्य फरक नेमका कुठे लागू केला आहे

यावर अवलंबून असते आणि

त्यामुळे प्रतिकार कोणत्या जोडीच्या आधारावर बदलू शकतो .

मी हे बंद करण्यापूर्वी आता तुम्ही संभाव्य फरक लागू केला आहे असे मुद्दे मी चार्ज फ्लो आणि उष्णतेच्या प्रवाहात समानता आणू दे.

लक्षात ठेवा की सुरुवातीला जेव्हा मी विद्युत प्रवाहाची संकल्पना मांडली तेव्हा मी पाण्याच्या प्रवाहाशी समानता आणली होती .

एक ट्यूब आता तुमच्या लक्षात येईल की येथे समानता अधिक लक्षवेधी आहे आणि आपण पुन्हा एका नमुन्याबद्दल बोलू या आणि समजा की माझ्याकडे डेल्टा x लांबीचा नमुना आहे आणि समजा याच्या ओलांडून मी डेल्टा v चा संभाव्य फरक लागू करतो .

नमुन्याचा प्रतिकार मला माझा वर्तमान माहित आहे i डेल्टा v भागाकार r जो डेल्टा v भागिले ρ गुणिले त्याची लांबी डेल्टा x भागाकार b आहे y क्षेत्रफळ आणि जर तुम्ही लिहिले तर लक्षात ठेवा की 1 ओव्हर ρ हे सिग्मा शिवाय दुसरे काही नाही

त्यामुळे मला सिग्मा ए डेल्टा v द्वारे डेल्टा x मिळतो

त्यामुळे लक्षात घ्या की या स्थितीतील विद्युत् प्रवाह

संभाव्यतेच्या ग्रेडियंटवर अवलंबून आहे

त्यामुळे आता अंतरासह संभाव्यता कशी बदलते?

जर तुम्हाला हे योग्य संबंध म्हणून लिहायचे असेल तर खरे बोलणे आठवूया,

त्यामुळे मी dq ने dt लिहीन जो माझा चार्ज फ्लो करंट आहे पण मी मायनस सिग्मा a dv द्वारे dx टाकेन आणि ते असे की सकारात्मक चार्जेस आत जातात.

घटत्या संभाव्यतेची दिशा

त्यामुळे वजा चिन्ह असल्याने सकारात्मक शुल्क घटत्या व्होल्टेजच्या दिशेने जाते आता आपण उष्णतेच्या प्रवाहाविषयी मी काय विधान करू शकतो ते पाहू या, जर तुम्ही उष्मावाहकतेवर चर्चा केली तेव्हा तुमची चर्चा आठवली तर तुम्हाला उष्णता वाहतुकीचे समीकरण कळेल.

dq ने dt द्वारे दिले होते वजा कप्पा a जेथे हा q प्रत्यक्षात शुल्काऐवजी उष्णतेचे प्रमाण आहे कारण आपण आता चर्चा करत आहोत की तांबे kn आहे औष्णिक चालकता म्हणून स्वतःचे a अर्थातच क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र आहे आणि हे तापमान ग्रेडियंट आहे आणि हे तापमान ग्रेडियंट आवश्यक आहे कारण उष्णता जास्त तापमानापासून कमी तापमानाकडे वाहते आता आम्ही लगेच ओळखतो की एक समानता आहे प्रत्यक्षात समानता केवळ अपघाती नाही आणि या समानतेचे एक कारण आहे आणि ते म्हणजे उष्णतेचे वाहतूक विद्युत् शुल्काच्या वाहतुकीद्वारे होते

त्यामुळे सामान्यतः विजेचा चांगला वाहक देखील उष्णतेचा चांगला वाहक असतो, मी

वाहत्या गतीच्या चर्चेकडे थोडे अधिक तपशीलवार परत येऊ.

मी त्याचा सूक्ष्म पैलू पाहणार आहे परंतु त्याआधी आपण हे लक्षात ठेवूया की आपण सांगितले की vd जास्तीत जास्त काही मिलीमीटर प्रति सेकंद आहे आता याचा अर्थ असा होत नाही की विद्युत् प्रवाह सुरू करण्यासाठी आपल्याला दीर्घकाळ प्रतीक्षा करावी लागेल कारण ते पाण्याच्या प्रवाहाच्या बाबतीत जसे इलेक्ट्रॉन अक्षरशः नमुन्याच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत हलवले जात आहेत तसे नाही.

ई इलेक्ट्रॉन्स किंवा फ्री इलेक्ट्रॉन्स आधीपासून आहेत आणि जर तुम्ही इलेक्ट्रिक फील्ड चालू केले तर आम्ही पाहिल्याप्रमाणे इलेक्ट्रिक फील्ड प्रकाशाच्या गतीने स्थापित होते जे या स्केलमध्ये मूलतः तात्कालिक असते आणि यामुळेच तुम्ही असे करत नाही.

तुमच्या घरातील स्विच दाबून काहीतरी उजळण्यासाठी तुम्हाला प्रतीक्षा करावी लागेल कारण इलेक्ट्रॉन आधीच तिथेच आहेत समजा तुम्ही बल्बबदल बोलत आहात ते सर्व तिथेच आहे आणि तुम्ही जे काही केले आहे ते स्विच ऑन करून पुशिंग प्रदान केले आहे.

पाण्याच्या बाबतीत जसे आपण केले तशी यंत्रणा मात्र काही क्षणिक असतात ती स्थिरता लगेच स्थापित होत नाही

त्यामुळे परिस्थिती स्थिर होण्यासाठी थोडा वेळ लागतो दुसरा मुद्दा म्हणजे वर्तमान घनता आणि यामधील संबंध ड्रिफ्ट स्पीड वजा एनएव्ही आहे आणि लक्षात घ्या की आम्ही म्हटले आहे की vd लहान आहे काही मिलीमीटर इलेक्ट्रॉनिक चार्ज देखील लहान इलेक्ट्रॉनिक चार्ज 10 ते पॉवर वजा 19 आहे.

वर्तमान घनता तितकीशी वाईट का नाही याचे कारण म्हणजे ही संख्या मोठी आहे आणि आम्ही काही काळापूर्वी त्याची गणना केली होती आणि आम्हाला आढळले की n 10 ते पॉवर 28 प्रति मीटर घन या क्रमाने आहे,

त्यामुळे ही संख्या त्याची भरपाई करण्यापेक्षा जास्त आहे.

या दोन संख्यांचा गुणाकार जो लहान आहे,

त्यामुळे आता मी ओमचा नियम का योग्य आहे ते पाहू आणि ते करण्यासाठी मी तुम्हाला तेथे घडणाऱ्या परिस्थितीचे सूक्ष्म चित्र देण्याचा प्रयत्न करेन .

सुरुवातीला आणि आम्ही म्हटले की धातूमध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन असतात आणि ते एखाद्या पदार्थाच्या आत वायूसारखे फिरतात जे ते विशिष्ट अणू किंवा अणूंचे नसतात जे आम्ही म्हटले आहे की हे इलेक्ट्रॉन पदार्थातील आयनांशी टक्कर घेतात म्हणून मी सांगितले आहे आधीच इलेक्ट्रॉन्सचा ठराविक वेग 10 ते पॉवर 6 मीटर प्रति सेकंद इतका असतो

त्यामुळे इलेक्ट्रॉन आयनांशी टक्कर घेतात आणि

यादृच्छिक दिशेने वेगासह बाहेर पडतात टक्करातून आता बाहेर पडतात कारण दिशा wh मध्ये आहे ich ते टक्करातून बाहेर पडतात ते यादृच्छिक आहे जर मी एखाद्या पदार्थाच्या आत इलेक्ट्रॉनचा सरासरी वेग परिभाषित केला तर समजा की त्यात इलेक्ट्रॉनची संख्या n भांडवली आहे आणि इलेक्ट्रॉनचा वेग vi आहे म्हणून हे प्रमाण सरासरी 0 आहे कारण भिन्न इलेक्ट्रॉन्स हलत आहेत वेगवेगळ्या दिशांनी आणि यादृच्छिकपणे ते तिथे फिरत आहेत म्हणून आता मी त्यात इलेक्ट्रिक फील्ड ठेवल्यास काय होईल ते पाहू या, म्हणून आम्ही म्हणालो की इलेक्ट्रिक फील्डच्या उपस्थितीत इलेक्ट्रॉन वेगवान होतील

त्यामुळे गोष्ट कार्य करण्याची पद्धत अशी आहे

त्यामुळे विद्युत् क्षेत्राच्या उपस्थितीत म्हणून मी ई वजा द्वारे शॉर्टहॅंडसाठी जे इलेक्ट्रॉन लिहीन ते प्रवेगित होतात

परंतु नमुना अणूंनी भरलेला असल्यामुळे ते स्थिर असतात ते टक्कर झाल्यावर आदळतात आणि वेग दिशा बदलून पुन्हा एकदा ते आदळतात म्हणून ही साखळी प्रवेग टक्कर प्रवेग टक्कर म्हणून हे चालू आहे आता काय होते हे आहे म्हणून मी एक वैशिष्ट्यपूर्ण चित्र काढण्याचा प्रयत्न करू.

मी इलेक्ट्रॉनचे आयुष्य कधीतरी दाखवतो असे समजा की माझा इलेक्ट्रॉन या टप्प्यावर होता असे समजले की ai अणूचे स्थान दर्शवणार नाही कारण ते आकृतीमध्ये गोंधळ घालेल परंतु समजा मी इलेक्ट्रॉन तिथे गेला आहे तर मला त्याची दिशा देखील दाखवू द्या.

याद्वारे विद्युत् क्षेत्र दिले जाईल असे समजा की इलेक्ट्रॉनला असे निर्देशित केले गेले आहे आणि ते तेथे जाते म्हणून मी त्याला फक्त अणू क्रमांक एक म्हणून तो तिथे आदळतो आणि तेथून वेग दिशा बदलासह बाहेर पडेल परंतु त्यात फारसा बदल नसला तरी वेगाचे परिमाण आणि नंतर अर्थातच त्याची दुसरी टक्कर आहे आणि समजा आता ही वेळ अशा प्रकारे निर्देशित केली आहे की तिसरी टक्कर होत आहे

समजा यावेळी मी एक यादृच्छिक आकृती काढण्याचा प्रयत्न करीत आहे म्हणून हे 3 हे 4 आहे मग असे म्हणूया की हे 5 आहे आणि आपण पुन्हा एकदा असे म्हणूया की ही खरोखर एक अनियंत्रित दिशा आकृती आहे म्हणून या सहा आणि नंतर अंतिम यातील कोणत्याही पॅटर्नबद्दल काळजी करू नका.

हे असे येते म्हणून हे वैशिष्ट्यपूर्ण आहे म्हणजे या विशिष्ट चित्रात तुम्ही तुम्हाला आवडेल त्या पद्धतीने काढू शकता, मी तुम्हाला दाखवले आहे की इलेक्ट्रॉन सहा टक्करांमधून जातो आता विद्युत क्षेत्र असल्यास काय होईल आता जर विद्युत क्षेत्र असेल तर समजा.

माझे इलेक्ट्रॉन आतापासून सुरू होते हे लक्षात ठेवा की विद्युत क्षेत्र उजवीकडे या दिशेने आहे आणि माझ्याकडे ऋण चार्ज केलेला इलेक्ट्रॉन आहे म्हणून इलेक्ट्रॉनचा वेग आहे कारण या दिशेने विद्युत क्षेत्र नसताना त्याचा वेग आहे परंतु यामध्ये एक विद्युत क्षेत्र आहे दिशा त्याला एक प्रवेग प्रदान करते की इतर दिशा म्हणून

त्यामुळे काय होईल की हा इलेक्ट्रॉन हा मार्ग पूर्णपणे अनुसरणार नाही परंतु काय होईल तो असा मार्ग घेईल जो त्याच्या अगदी जवळ आहे आणि कदाचित आता हा मार्ग माझ्याकडे असला तरीही ती सरळ रेषा म्हणून दाखवली आहे प्रत्यक्षात किंचित वक्र असली तरी या लांबीच्या प्रमाणात ती एक सरळ रेषा असल्याचे दिसून येईल कारण माझे डी विद्युत क्षेत्रामुळे होणारे प्रवेग आणि वेगाची दिशा सारखी नसतात

त्यामुळे जेव्हा तुम्ही एखाद्या विशिष्ट दिशेला गुरुत्वाकर्षणासह अनियंत्रित दिशेने फेकता तेव्हा प्रक्षेपणाला काय होते ते अगदी सारखेच असते

त्यामुळे तुम्हाला कळेल की टॅजेक्टोरी हा पॅराबोला आहे परंतु फक्त समस्या अशी आहे की या प्रकरणात माझा इलेक्ट्रॉन वेग खूप मोठा आहे आणि मी लागू केलेले विद्युत क्षेत्र तितकेसे वाईट नाही परंतु परिणामी काय होणार आहे हा मार्ग थोडासा नकारात्मक ई दिशेकडे आहे.

कारण प्रवेग सर्व ठीक आहे मग तो टक्कर घेतो इथे दुसरा अणू येतो आणि मग तो तसाच जाईल त्यामुळे तो अंदाजे सारखाच असेल पण थोडा वेगळा लक्षात येईल की या बिंदूवर येण्याऐवजी मी या मूळ बिंदूला कॉल करतो जिथे तो आला होता.

b म्हणून विद्युत क्षेत्राच्या विद्युत अनुपस्थितीमध्ये आणि हे b प्राइमवर येणार आहे त्यामुळे उणेच्या दिशेने हा थोडासा प्रवाह आहे ई ठीक आहे आणि आपण पाहिले आहे की इलेक्ट्रॉनचा वेग 10 ते पॉवर 6 मीटर प्रति सेकंद इतका आहे आणि ड्रिफ्टचा वेग काही मिलीमीटर प्रति सेकंद आहे म्हणजे इलेक्ट्रॉनचा वेग वाहण्याच्या वेगापेक्षा खूप मोठ्या घटकाने जास्त आहे आता आपण पाहू या.

डायनॅमिक्स म्हणजे नेमके काय आहे ते प्रमाणात्मक दृष्ट्या थोडे अधिक म्हणजे तुमच्या लक्षात येईल की विद्युत क्षेत्राच्या उपस्थितीत इलेक्ट्रॉनचा प्रवेग अर्थातच दिशा आपल्याला विरुद्ध आहे हे इलेक्ट्रॉनच्या ee ओव्हर मीटर वस्तुमानाने दिले जाते आता आपण समजू या लागोपाठच्या दोन टक्करांमधील वेळ कमी आहे याला विश्रांतीची वेळ असेही म्हणतात जेथे समानता नंतर इलेक्ट्रॉन विश्रांती घेत आहे आता समजा vi हा शेवटच्या वेळी टक्कर झाल्यानंतर लगेच ith इलेक्ट्रॉनचा वेग होता तर वेळेत t जो टाऊ पेक्षा कमी आहे कारण मध्ये टाईम टाऊ सरासरीने दुसरी टक्कर होईल पण पुढची टक्कर होण्याआधी टक्कर नंतरचा वेग याला कॅपिटल v द्वारे कॉल करूया म्हणून हे दिले आहे en नेहमीच्या सूत्रानुसार vi उणे e ओव्हर m ते t वजा चिन्ह कारण मी एका इलेक्ट्रॉनबद्दल बोलत आहे ज्याला विद्युत क्षेत्राच्या वेगाच्या विरुद्ध दिशेने फिरणे आवश्यक आहे म्हणून आता लक्षात ठेवा मी हे देखील नमूद केले आहे की vi चे सरासरी मूल्य जे ivi च्या 1 पेक्षा n पट बेरीज आहे जी 0 च्या बरोबर आहे परंतु तुम्ही आता हे पाहिल्यास विश्रांतीच्या वेळेच्या जवळचा वेग हा vi उणे e tau over m असेल

त्यामुळे माझा सरासरी प्रवाह वेग याच्या सरासरी आहे जो अर्थातच आहे शून्याच्या बरोबरीचे कारण हे यादृच्छिक आहे परंतु लक्षात घ्या की हे अगदी यादृच्छिक नाही कारण ते विद्युत क्षेत्राच्या दिशेवर अवलंबून असते जे स्थिर राहण्यासाठी दिले जाते म्हणून हे वजा e tau द्वारे दिले जाते म्हणून वाहून जाण्याच्या गतीची तीव्रता दिली जाते ee tau over m आता हे ड्रिफ्ट स्पीडला पॅरामीटर्ससह जोडते जे इलेक्ट्रिक चार्ज मास सारख्या वैशिष्ट्यपूर्ण गोष्टींवर अवलंबून असते आणि इलेक्ट्रिक फील्डची ताकद लागू होते da पॅरामीटर जे टक्कर किती वारंवार घडत आहेत यावर अवलंबून असते

त्यामुळे हे टक्कर च्या गतीशीलतेवर आहे परंतु आपण आपल्यातील संबंध पाहू या कारण आम्हाला हे दाखवायचे आहे की ओमचा नियम वैध का ठरतो हे आठवून माझे वर्तमान घनता j आणि ड्रिफ्ट वेग वजा कोणताही d होता जो मला सांगते की j ने ne स्केअर टाऊ द्वारे m वेळा e वर दिलेला आहे आणि त्याची रचना सिग्मा टाइम्सच्या समान आहे आणि अशा प्रकारे प्रवाहकतेची अभिव्यक्ती ओमच्या नियमावर ने स्केअर टाऊ असेल तर सिग्मा वैध असेल e पेक्षा स्वतंत्र राहते म्हणून याचा अर्थ ओमच्या नियमांची वैधता सिग्मा सारखीच आहे कारण येथे माझ्या अभिव्यक्तीमध्ये मला m वर ne चौरस मिळाला आहे जो तिथल्या वैशिष्ट्यांवर अवलंबून आहे म्हणून याचा अर्थ असा होतो की tau स्थिर आहे, म्हणजे विद्युत क्षेत्रापासून स्वतंत्र आहे आता हे अगदी वाजवी आहे कारण आपण पाहिले आहे की इलेक्ट्रॉन वेग वितरण ठीक आहे हे विद्युत क्षेत्रापासून स्वतंत्र आहे आणि टाऊ डब्ल्यू दोन लागोपाठच्या टक्करांमधील वेळ हा इलेक्ट्रॉन वेग वितरणावर अवलंबून असतो आणि विद्युत क्षेत्रावर अवलंबून नाही आणि हेच सूक्ष्म कारण आहे की ओमचा नियम वाजवीपणे वैध आहे.

उदाहरण जेथे मी वाहते वेगाचा वेग

एक पॉइंट एक ते दहा पॉवर वजा तीन मीटर प्रति सेकंद इतका दाखवला आहे आणि हे मी वापरत आहे मला हे प्रमाण टाऊद्वारे मोजायचे आहे

जेणेकरून माझा सिग्मा आहे ne स्केअर टाऊ ओव्हर m किंवा इन्व्हर्स रिलेशनशिप म्हणजे रेझिस्टिव्हिटी म्हणजे रेझिस्टिव्हिटी म्हणजे m बाय n स्केअर टाऊ लक्षात ठेवा मी तुम्हाला rho साठी डेटा दिला आहे जो तुम्ही एक पॉइंट सात दहा ते वजा आठ आहे म्हणून तांब्यासाठी एक पॉइंट सात ते दहा ते वजा आठ म्हणजे माझी प्रतिरोधकता m आहे म्हणजे आपण इलेक्ट्रॉनचे हे वस्तुमान 9 ते 10 ते पॉवर वजा 31 किलो भागिले n जे आम्ही त्या समस्येत आठ बिंदू मोजले t पाच ते दहा ते घात अठ्ठावीस ते e चौरस e म्हणजे एक बिंदू सहा

दहा ते उणे एकोणीस म्हणजे दोन गुण पाच सहा ते दहा ते घात उणे अठ्ठावीस आणि यावेळी तारा म्हणून या संख्या वर घ्या आणि ही गणना करा आणि तुम्ही हे 2.

4 ते 10 ते पॉवर वजा 14 सेकंद या क्रमाचे असल्याचे आढळेल,

त्यामुळे हा अगदी लहान वेळ आहे ज्या दरम्यान इलेक्ट्रॉन मुक्त राहतो आणि हा दोन महाविद्यालयांमधील ठराविक विश्रांतीचा वेळ आहे जो अधूनमधून एक नवीन परिमाण परिभाषित करतो

ज्याला मीन फ्री म्हणून ओळखले जाते.

मार्ग म्हणजे मोकळा मार्ग म्हणजे सामान्य इलेक्ट्रॉन दुसऱ्या स्तंभात जाण्यापूर्वी जे अंतर पार करतो ते आता स्पष्ट आहे कारण वेळ आहे कारण जर मी याला इलेक्ट्रॉनच्या ठराविक वेगाने गुणाकार केला तर याचा अर्थ मुक्त मार्ग असा होतो जो वारंवार λ द्वारे दर्शविला जातो किंवा 1 2.

4 10 आहे.

पॉवर वजा 14 पट इलेक्ट्रॉनच्या वेगाच्या 10 ते पॉवर 6 बरं, मला या पॉवरमध्ये 1.

6 घेऊ द्या 6 मीटर प्रति सेकंद इलेक्ट्रॉनचा ठराविक वेग आणि तो λ आहे $t = 40$ नॅनोमीटर म्हणजे हे अंतर आहे जे इलेक्ट्रॉन दुसऱ्या टक्करशिवाय पुढे जाईल, म्हणून आज आपण काय केले याचा त्वरीत सारांश करूया म्हणजे आपण जे केले ते म्हणजे कंडक्टरमध्ये ड्रिफ्टचा वेग कसा निर्माण होतो याकडे थोडे अधिक खोलवर पाहणे ही दुसरी गोष्ट आहे ज्याबद्दल आपण बोललो.

वाहण्याचा वेग लहान आहे परंतु प्रवाहाचा वेग स्वतंत्र असल्याने प्रवाहाचा वेग वर्तमान घनतेच्या प्रमाणात आहे आणि विश्रांतीची वेळ विद्युत क्षेत्रापासून स्वतंत्र आहे हे कारण आहे की ओमचा नियम हे वाजवीपणे चांगले वर्णन आहे.

कंडक्टरच्या बाबतीत घडणारी घटना आम्ही पुढील व्याख्यानात पुढे चालू ठेवू आणि काही इतर पॅरामीटर्स पाहू जे कंडक्शनशी जोडलेले आहेत

तुमच्या