

नमस्कार या व्याख्यानमालेच्या अभ्यासक्रमात तुम्हा सर्वांचे स्वागत आहे मी सध्या काय करणार आहे आणि पुढील काही व्याख्यान चालू वीजेबद्दल चर्चा करणार आहेत, मी प्रथम हे सांगू इच्छितो की आतापर्यंत तुम्ही बाकीचे शुल्क आणि आम्ही काय करणार आहेत यावर चर्चा केली आहे. या प्रकरणामध्ये गतिमान असलेल्या चार्जस पाहणे आहे आणि ज्याला आपण सध्या करंट म्हणतो, मी विद्युतप्रवाहांच्या भौतिकशास्त्राकडे जाण्यापूर्वी मी तुम्हाला हे देखील सांगू इच्छितो की विद्युत प्रवाह निसर्गात उद्भवतो तसेच सर्वात सामान्य विद्युत् विद्युत् प्रवाहामुळे होतो. विद्युत विद्युत वादळाच्या वेळी विद्युत स्त्राव होतो ते पहा, असे काय होते की जेव्हा पाण्याचे थेंब बऱ्यापैकी उंचावर जाऊन ढगापर्यंत पोहोचतात तेव्हा ते मूलतः बर्फाच्या ढगांसारखे बनतात आणि जेव्हा या ढगांचे वेगवेगळे भाग एकमेकांशी आदळतात तेव्हा ते सहसा पिढीकडे नेतात विद्युत प्रवाह आणि अशा प्रकारचे डिस्चार्ज ज्याला तुम्ही विद्युत्प्रवाह म्हणतो ते ढगाच्या विद्युतभारित क्षेत्रांमध्ये किंवा दोन ढगांच्या दरम्यान किंवा ढग आणि जमिनीच्या दरम्यान उद्भवू शकते. आता विजेची शक्ती खूप महत्त्वाची असू शकते कारण विजेचा सरासरी बोल्ट सुमारे 15 कूलॉम्ब इलेक्ट्रिक चार्ज हस्तांतरित करतो आता मी तुम्हाला सांगू इच्छितो की एक कूलॉम्ब एकल कूलॉम्ब हा बऱ्यापैकी मोठ्या प्रमाणात इलेक्ट्रिक चार्ज असतो कारण तुम्हाला आठवत असेल की इलेक्ट्रॉनचा चार्ज 1.6 ते 10 ते पॉवर वजा 19 कूलॉम्ब इतका असतो, म्हणून जेव्हा मी एका कूलॉम्बबद्दल बोलतो तेव्हा याचा अर्थ इलेक्ट्रॉनमधील चार्जच्या 10 ते 19 पट पॉवर आणि जर तुम्ही खूप मोठ्या विजेबद्दल बोलत असाल तर चार्जचे प्रमाण जे हस्तांतरित केले जाते ते 300 ते 400 उह कूलॉम्ब्स इतके जास्त असू शकते आणि विजेमध्ये सामान्य संभाव्य फरक 200 000 ते 500 000 व्होल्ट इतका जास्त असू शकतो आणि तो अगदी 30 दशलक्ष व्होल्टपर्यंत जाऊ शकतो या व्यतिरिक्त आणखी एक गोष्ट जी निसर्गात घडते आणि त्याचे खरोखरच सुंदर परिणाम ते म्हणजे सूर्य वायू आणि कण उत्सर्जित करतो जे खूप वेगाने अंतराळात जातात आणि ज्याचा काही भाग पृथ्वीवर देखील पोहोचतो आणि काही ओ. जे वातावरणात विशेषतः वरच्या वातावरणात पोहोचतात, ते गोष्टींचे आयनीकरण करतात आणि ते आयनोस्फीअर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या वातावरणाच्या प्रदेशात कार्य करतात किंवा फिरतात आणि या प्रवाहामुळे ते उत्तर गोलार्धात अरोरा म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या काही सुंदर दृश्ये तयार करतात. बोरिलिसला उत्तर दिवे देखील म्हणतात आणि दक्षिण गोलार्धातही अशाच गोष्टी घडतात ज्याला आपण दक्षिणी प्रकाश म्हणतो किंवा ऑरोरा ऑस्ट्रेलिस म्हणूनही ओळखतो आणि खरं तर मी तुम्हाला उत्तर गोलार्धातील अरोरा बोरिलिसची प्रतिमा नासा पब्लिककडून दाखवली आहे. वेबसाइट आणि परंतु ते आता वेगवेगळ्या प्रकारच्या रंगांमध्ये आढळतात याशिवाय निसर्गात काही मासे आहेत ज्यामध्ये इल आणि कॅटफिश हे प्रमुख माशांच्या सहा श्रेणी आहेत जे इलेक्ट्रिक चार्ज देखील उत्सर्जित करतात आता लक्षात ठेवा की आपल्या स्रायूंच्या पेशींमध्ये विद्युत क्षमता असते आणि परंतु काही टप्प्यात ते पेशींमध्ये विकसित होतात ज्यांना इलेक्ट्रोलाइट पेशी म्हणतात आणि जे 800 च्या क्रमाने संभाव्य फरक निर्माण करू शकतात 1000 व्होल्ट किंवा त्याहून अधिक आणि अगदी लहान प्रमाणात मानवी शरीरात देखील आपल्याला माहित आहे की आपल्या शरीरातील अनेक कार्ये उदाहरणार्थ आपल्या हृदयात रक्त पंप करणे, ते मेंदूमधून येणाऱ्या सिग्नलद्वारे घडतात आणि हे सिग्नल देखील इलेक्ट्रिकल असतात. आणि अर्थातच ते खूपच लहान आहेत त्यांच्या विशालतेबद्दल तिथे बोलले जाईल परंतु मी तुम्हाला दिलेली ही उदाहरणे ही अशा परिस्थितीची उदाहरणे आहेत जिथे विद्युतप्रवाह स्थिर नसतो,

त्यामुळे आम्हाला स्वारस्य आहे अशा परिस्थितीत जेथे विद्युत प्रवाह स्थिर राहतो आणि हे व्याख्यान आणि त्यानंतरचे आम्हाला प्रामुख्याने स्थिर असलेल्या प्रवाहांबद्दल बोलण्यात स्वारस्य असेल आणि नंतर आपल्याला दिसेल की स्थिर प्रवाह देखील चुंबकीय क्षेत्राचे स्त्रोत बनतात, अगदी सैलपणे बोलायचे तर विद्युत प्रवाह हे शुल्काच्या प्रवाहाशिवाय दुसरे काहीही नाही ही औपचारिक व्याख्या आहे. आम्ही हे थोडे स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करतो आता मला असे म्हणू द्या की माझ्याकडे अनियंत्रित पृष्ठभाग आहे काही क्षेत्र काही फरक पडत नाही आणि समजा माझ्याकडे शुल्क असल्यास सकारात्मक म्हणून चार्जस ज्यांना मी q प्लस म्हणून आणि ऋण शुल्क त्यांचे q वजा गट बनवतात आणि ते आता या पृष्ठभागावरून जात आहेत म्हणून त्या पृष्ठभागामध्ये जे काही प्रवेश करते ते बाहेर येते म्हणून हे शुल्क आत आहे आणि ते त्या पृष्ठभागाच्या दुसऱ्या बाजूला बाहेर पडत आहेत. तर हे माझे चार्ज आउट आहे हे स्पष्टपणे q प्लसच्या बरोबरीचे आहे आणि हे आता q वजा आहे

त्यामुळे q ची निव्वळ रक्कम जी वाहते आहे ती q अधिक उणे q वजा आहे आता समजा हे शुल्क त्या पृष्ठभागावरून सतत वाहत होते तर त्या पृष्ठभागावरून जाणारे चार्जचे प्रमाण वेळ t च्या प्रमाणात असेल म्हणून हे त्या वेळेच्या प्रमाणात असते ज्या दरम्यान आपण आपले निरीक्षण करतो म्हणून दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे तर चार्ज ज्या दराने प्रवाहित होतो त्याला मी असे म्हणून किंवा औपचारिकपणे परिभाषित करू. माझे वर्तमान हे q ने भागले आहे t आता हे अर्थातच गृहीत धरते की माझा प्रवाह स्थिर आहे परंतु समजा आता नाही तर मी औपचारिक व्याख्या थोड्या वेगळ्या प्रकारे घेईन आणि मी म्हणून की थोडा वेळ घ्या $rval\ delta\ t$ आता ज्या दरम्यान मी त्या पृष्ठभागावरून प्रवाहित होणारी चार्जची मात्रा म्हणजे डेल्टा q नंतर माझा वर्तमान i ज्याच्या आसपास मी तो डेल्टा t घेतला आहे त्याची मर्यादा डेल्टा Δi पर्यंत जाण्याची मर्यादा म्हणून परिभाषित केली जाऊ शकते. शक्य तितक्या लहान वेळेचे अंतर घ्या डेल्टा q ला डेल्टा t ने भागा विद्युतप्रवाह हे वेळेनुसार भागले जाणारे शुल्क म्हणून परिभाषित केले जाते त्यामुळे मला अपेक्षित असलेले एक कूलॉम्ब प्रति सेकंद असते म्हणून याला अँपिअर असे नाव दिले जाते प्रत्यक्षात $s\ i$ युनिट्समध्ये अँपिअरची व्याख्या कूलॉम्ब प्रति सेकंद अशी केली जात नाही कारण कूलॉम्ब हे मूलभूत एकक नाही अँपिअर आहे हे त्याच्या चुंबकीय प्रभावांच्या दृष्टीने परिभाषित केले आहे परंतु आम्ही नंतरच्या भागांमध्ये याबद्दल बोलणार आहोत

त्यामुळे अँपिअर हे एक मूलभूत एकक आहे म्हणून आपण ज्या प्रकरणांबद्दल बोललो त्याकडे परत जाऊया उदाहरणार्थ, भारतातील सामान्य घरगुती उपकरणे तुम्हाला माहिती आहे की भारतीय वीज पुरवठा 222 ते 40 व्होल्ट्सच्या श्रेणीत आहे आणि घरगुती उपकरणांसाठी विशिष्ट वर्तमान मूल्ये काही अँपिअर्सच्या ऑर्डरची आहेत, म्हणून 5 अँपिअरच्या ऑर्डरबद्दल सांगा किंवा तुम्हाला याची तुलना करायची असेल तर उदाहरणार्थ, विजेच्या कडकडाटामध्ये विद्युत् प्रवाहाची ताकद किती हजार अँपिअर्स असू शकते ज्याबद्दल आपण बोललो होतो ते अरोरा बोरिलिस देखील लाखो अँपिअर्सपर्यंत जाऊ शकते आता दुसऱ्या बाजूला मी काही माशांबद्दल बोललो जसे की कॅटफिश आणि ईल जे इलेक्ट्रिक देतात. तेथे पुन्हा प्रवाह ज्या नैसर्गिक गोष्टी आहेत त्या सामान्यतः खालच्या टोकाला असलेल्या एका अँपिअरबद्दल असतात मानवी मज्जासंस्था सूक्ष्म अँपिअर देते म्हणून आता आपण विद्युत प्रवाहाच्या व्याख्येबद्दल बोललो आहोत, आता मी तुम्हाला सांगण्याचा प्रयत्न करतो की आपण प्रवाहाकडे नेमके कसे पाहतो. प्रवाहाचे जरी ते तंतोतंत साम्य नसले तरी पाण्याच्या प्रवाहात बरेच साम्य आहे उदाहरणार्थ पाईपद्वारे पाण्याचा प्रवाह आता लक्षात ठेवा की उदाहरणार्थ तुमच्या घरी पाणी आहे नळ आणि सामान्यतः एक पाईप आहे ज्यातून जात आहे आणि समजा या टोकाला पाण्याचा नळ आहे आणि मला माहित आहे की तुम्ही नळ उघडला तर लगेच पाणी बाहेर पडू लागते आता काय होते हे आम्ही देखील पाहिले आहे की वेळ नाही तुम्ही नळ उघडला आणि पाणी बाहेर येण्याच्या वेळेत जवळपास काहीच फरक नाही, आता प्रत्यक्षात काय होत आहे की एका टोकाकडून पाणी ढकलले जात आहे पण दुसऱ्या टोकाला बंद नळ असल्यामुळे ते जाऊ शकत नाही. आणि ते थांबले आहे आणि

त्यामुळे इथून तिथपर्यंत पाण्याची कोणतीही हालचाल होत नाही कारण पाईप आधीच पाण्याने भरलेला आहे आता जेव्हा तुम्ही तोटी उघडता तेव्हा मुळात असे होते की पाणी ढकलले जाते पण ते उघडल्याबरोबरच या टोकाला आधीच पाणी आहे ते पाणी तिथे वाहू लागते त्यामुळे येणारे पाणी तिथे असलेल्या पाण्याला ढकलत असते आणि अर्थातच मग पाणी बाहेर येते आता वीजेमध्ये जवळपास असेच घडते. तुमच्या घरातील उदाहरण आता तुम्ही लाईट चालू करता, उदाहरणार्थ एक लाईट आणि तुम्हाला असे दिसून येईल की तुम्ही लाईट चालू करता तेव्हा आणि येणारा लाईट यातील वेळेचा फरक नाही आणि मुख्य कारण म्हणजे पुन्हा तीच गोष्ट आहे जी वायरमध्ये आहे. तेथे आधीपासून इलेक्ट्रिक चार्जस आहेत का त्यामुळे तुम्ही स्विच पुश करताना जे केले ते म्हणजे मी इथे जे दाखवले आहे तेच पुश देणे आवश्यक आहे, त्यामुळे आम्हाला काय करावे लागेल कारण इलेक्ट्रॉन्स आधीच या प्रकरणाचा एक भाग म्हणून आहेत आणि आपल्याला काय करावे लागेल ते मूलतः ढकलणे आवश्यक आहे, मग आपण ज्याबद्दल बोलणार आहोत ते म्हणजे इलेक्ट्रॉन्स ढकलण्याची ही यंत्रणा कशी पोहोचते आणि आपल्याला माहित आहे

की शुल्क प्रत्यक्षात कसे वाहते, म्हणून आपण विद्युत प्रवाह कसा तयार होतो ते पाहू या हे ओळखणे आवश्यक आहे की वीज चालविण्याची सामग्रीची क्षमता सामग्रीच्या गुणधर्मावर अवलंबून असते हे आपल्याला माहित आहे की दोन प्रकारचे शुल्क आहेत सकारात्मक शुल्क आणि नकारात्मक शुल्क आता आपल्याला आवश्यक आहे एक *sepa*. चार्जसचा रेशन आता चार्जचा प्रवाह आहे याची खात्री करण्यासाठी उदाहरणार्थ आम्ही दोन सामग्री एकत्र घासून एक स्थिर शुल्क तयार करू शकतो हे तुम्ही तुमच्या विजेच्या पहिल्या व्याख्यानात शिकलात जेथे आम्ही स्थिर वीज बदल बोललो उदाहरणार्थ तुम्ही जर एखादा भाग घासला तर अॅम्बरचा प्राण्यांच्या फरासह मग अर्थातच मी स्थिर वीज निर्माण करतो आणि मग जर आपण एम्बरला जमिनीला स्पर्श केला तर विद्युत प्रवाह ताबडतोब जातो आणि स्थिर वीज गमावली जाते, अर्थातच हा प्रवाह ज्याबद्दल आपण बोललो होतो तो फार काळ टिकत नाही. मी नमूद केलेल्या इतर प्रकरणांमध्ये हे देखील विद्युत प्रवाह नाहीत ज्याचा वापर कोणत्याही उपयुक्त मार्गाने केला जाऊ शकतो, म्हणून विद्युत प्रवाह निर्माण करण्याबद्दल बोलण्याचा हा मार्ग आहे, म्हणून आता आपण विद्युत प्रवाह निर्माण करण्यासाठी कोणत्या प्रकारची सामग्री योग्य आहे ते पाहू या. आम्हाला माहित आहे की सर्व सामग्रीमध्ये अणू आणि रेणू असतात आणि

त्यामुळे भौतिक विद्युत गुणधर्म किंवा त्या पदार्थासाठी इतर कोणत्याही मालमत्तेचे वर्तन अणू आणि रेणूवर अवलंबून असते. s जे एक पदार्थ बनवतात आणि त्यांची आचरण करण्याची परस्परसंवाद क्षमता देखील सामग्रीच्या भौतिक स्थितीवर अवलंबून असते उदाहरणार्थ दाब तापमान इ. यापैकी एक किंवा दोन गोष्टींबद्दल आपण नंतर बोलू परंतु हे असे आहे जे घडते परंतु सामान्यतः विद्युत प्रवाह आम्हाला स्वारस्य असलेल्या सामग्रीचा वर्ग कंडक्टर म्हणून ओळखला जातो हे सामान्यतः चांदीचे तांबे अॅल्युमिनियम इत्यादि पदार्थ असतात जे बहुतेक घन अवस्थेत असतात परंतु अर्थातच आपल्याकडे पारा देखील असतो जो सामान्य तापमानात द्रव असतो आणि अपवाद आहे म्हणून हे आहेत जे साहित्य सहजतेने वीज चालवते ते आता अर्थातच घडते जर या गोष्टी क्लोज सर्किटमध्ये आणल्या गेल्या आणि इलेक्ट्रिक फील्ड लावले तर असे घडण्याचे कारण असे की कंडक्टरमधील अणू त्यांच्यात सहज सोडण्याची क्षमता असते जेव्हा मी खूप म्हणतो. सहज म्हणजे अगदी कमी खर्चात उर्जेचा थोडासा खर्च उह एक किंवा अधिक व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन सोडून द्या आणि मग हे व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन जे ए.आर. ई अणूनी योगदान दिले ज्यामध्ये घन पदार्थाचा समावेश आहे की ते सर्व संपूर्ण पदार्थाशी संबंधित आहेत आणि त्या विशिष्ट अणू किंवा अणूशी संबंधित नाहीत आणि आम्ही वारंवार इलेक्ट्रॉन वायू हा शब्द वापरतो म्हणून त्यांना मुक्त इलेक्ट्रॉन वायू असेही म्हणतात. मुक्त अशा अर्थाने की ते अणूला घट्ट बांधलेले नाहीत परंतु ते संपूर्ण घनतेचे आहेत म्हणून ते संपूर्ण घनतेचे आहेत आता हा इलेक्ट्रॉन वायू ज्याबद्दल आम्ही बोललो आहोत जेव्हा तुम्ही बाह्य विद्युत क्षेत्र लागू करता तेव्हा ते हलण्यास मोकळे असतात. कारण आम्हाला माहित आहे की विद्युत क्षेत्रामध्ये चार्जचा वेग वाढतो आता इलेक्ट्रोस्टॅटिक्सवरील आमच्या व्याख्यानांमध्ये आम्ही शिकलो आहोत की कंडक्टरच्या आत माझ्याकडे इलेक्ट्रिक फील्ड असू शकत नाही त्यामुळे इलेक्ट्रोस्टॅटिक्स ई आत शून्य आहे हे आता आपण पाहणार आहोत की डायनॅमिक स्थितीत हे विधान वैध राहणार नाही. म्हणून मी पुन्हा याकडे परत येईन परंतु डायनॅमिक स्थितीत खरे नाही असे म्हणून आता आपण बहुतेक घन पदार्थांमध्ये अह करंट बद्दल बोलत आहोत आणि या प्रकरणात ते सर्वात सामान्य स्वरूप आहे विद्युत संवहनाबद्दल आपण इलेक्ट्रॉनच्या गतीबद्दल बोलत आहोत परंतु मी तुम्हाला सांगू इच्छितो की शुल्काचे वहन किंवा वाहतूक केवळ इलेक्ट्रॉनच्या सहाय्यानेच घडते असे नाही ते सकारात्मक शुल्कासह देखील घडू शकते आणि त्याचे वैशिष्ट्यपूर्ण उदाहरण म्हणजे इलेक्ट्रोलाइट म्हणून ओळखले जाणारे तुम्हाला आठवत असेल. तुमचे प्राथमिक रसायनशास्त्र थोडेसे उदाहरणार्थ, जर माझ्याकडे इलेक्ट्रोलाइटिक सोल्यूशन असेल तर आपण सामान्य मीठ सोल्यूशन सारखी एक सोपी परिस्थिती घेऊ या आता मला माहित आहे की हे सामान्य मीठ आहेत ज्यांना आयनिक संयुगे म्हणून ओळखले जाते ज्या प्रकारे हे घडले ते असे आहे या सोडियम अणू आणि क्लोरीन अणूंचा असा गुणधर्म आहे की सोडियम अणूमधील बाहेरील व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन हे अत्यंत सैल होते या अर्थाने ते सोडियम अणूला अत्यंत कमकुवतपणे बांधलेले होते आणि परिणामी सोडियम सहजपणे ते गमावू शकते आणि जेव्हा सोडियमने इलेक्ट्रॉन गमावला. हे एक उदाहरण आहे जे तुम्ही तिथे पाहिले असेल तर मुळात असे घडते की जर ते खरोखर इलेक्ट्रॉन गमावले आणि त्याद्वारे सोडियम प्लू बनते. s म्हणून मी कदाचित हे उणे इलेक्ट्रॉन म्हणून लिहावे म्हणून सोडियम अधिक प्लस एक इलेक्ट्रॉन आता हा इलेक्ट्रॉन जो तेथे आहे तो क्लोरीनद्वारे सहजपणे आकर्षित होतो म्हणून क्लोरीन हे इलेक्ट्रॉन आपल्या व्हॅलेन्स सेलमध्ये स्वीकारण्यास अगदी सहजतेने सहमत होते आणि म्हणून क्लोरीन इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो आणि बनतो. नकारात्मक चार्ज केलेले क्लोरीन आयन त्यामुळे सोडियम क्लोराईडच्या द्रावणात काय घडते ते म्हणजे सोडियम क्लोराईड ऐवजी आपल्याकडे अणू म्हणून ना प्लस $c1$ वजा आहे म्हणून समजा मला अशी परिस्थिती आली असेल तर हे एक इलेक्ट्रोलाइटिक द्रावण आहे, तर माझ्या नमुनेदार उदाहरणासाठी मी सोडियम क्लोराईड बद्दल बोलत आहे म्हणून आपण पाहू या की आता मी दोन इलेक्ट्रोड्स घालतो आणि मला दिसेल की मला ते एका बॅटरीने जोडणे आवश्यक आहे ज्याचे सकारात्मक टोक इलेक्ट्रोडपैकी एका इलेक्ट्रोडला जोडलेले आहे आणि नकारात्मक टोकाशी जोडलेले आहे. इतर इलेक्ट्रोड तर हे आपल्या नेहमीच्या भाषेत हे पॉझिटिव्ह इलेक्ट्रोड आहे ज्याला एनोड देखील म्हणतात याला नकारात्मक इलेक्ट्रोड म्हणतात कॅथोड आता हे पहा कारण कॅथोड नकारात्मक आहे इलेक्ट्रोड ऋणात्मक आहे त्यात सोडियम अधिक आयन आकर्षित करण्याची क्षमता आहे

त्यामुळे सोडियम अधिक आयन आता या दिशेने फिरू लागतील त्याचप्रमाणे क्लोरीन आयन उलट दिशेने फिरतील आणि अर्थातच जर प्रवाह असेल तर ते बंद असेल सर्किट यामुळे विद्युत प्रवाह निर्माण होईल परंतु मी तुमच्याशी बोलण्याचे कारण असे की सामान्यतः जरी आपण इलेक्ट्रॉन हे विद्युत संचलन करणारे घटक असल्याबद्दल बोलत असलो तरी आपल्याकडे सोडियम आणि क्लोरीन आयन देखील असतात उदाहरणार्थ सकारात्मक आयन देखील वीज चालवू शकतात. वस्तुस्थिती आपण अर्धसंवाहकांवरच्या आपल्या व्याख्यानात नंतर पाहू शकतो की इलेक्ट्रॉनच्या अनुपस्थितीमुळे देखील पॉझिटिव्ह चार्जस सारख्या रिकाम्या जागा विद्युत प्रवाहात योगदान देतात तर आता इन्सुलेटरमधील इन्सुलेटरमध्ये कंडक्टरच्या बाबतीत काय परिस्थिती असते. किंवा इलेक्ट्रोलाइटच्या बाबतीत, उदाहरणार्थ, इलेक्ट्रॉन घट्ट बांधलेले असतात आणि परिणामी ते इतके घट्ट बांधलेले इलेक्ट्रॉन हलवू शकत नाहीत. कंडक्टरच्या बाबतीत जिथे आम्ही म्हटले आहे की कंडक्टरच्या आत स्थिर स्थितीत इलेक्ट्रिक फील्ड असू शकत नाही, इन्सुलेटरच्या बाबतीत चार्जसचे वेगवेगळे वितरण होते आणि आतील विद्युत क्षेत्र शून्य असणे आवश्यक नाही या क्षणी मी माझी व्याख्या पुढे ढकलली आहे किंवा ज्याला सेमीकंडक्टर म्हणतात त्याच्या गुणधर्मावर स्वतःच तपशीलवार चर्चा आवश्यक आहे परंतु आपण अधूनमधून याकडे परत येऊ, म्हणून आपण प्रथम धातू पाहू किंवा कंडक्टर धातू अर्थातच कंडक्टर आहेत आणि आता इलेक्ट्रोस्टॅटिक्समध्ये काय झाले ते पाहू या. एक धातूचा तुकडा होता आणि मी समजा की हा एक नमुना आहे आणि ही माझी दोन टोके आहेत आणि आपण कृत्रिमरित्या समजू या की मी येथे एक सकारात्मक चार्ज प्लेट दिली आहे आणि येथे एक नकारात्मक चार्ज आता येथे आहेत ते मुक्त इलेक्ट्रॉन्स प्रत्यक्षात काय होते ते पाहू. पॉझिटिव्ह चार्ज असलेल्या प्लेटच्या दिशेने जाणे सुरू होईल आणि हे घडण्यापूर्वी तुम्हाला सुरुवातीला दिसेल कारण एका टोकाला सकारात्मक चार्ज केलेली प्लेट होती. तिच्या टोकाला नकारात्मक चार्ज असलेली प्लेट आहे मी मूलतः एक इलेक्ट्रिक फील्ड तयार केले होते परंतु जर हे चांगले कंडक्टर असेल तर हे घडताच पॉझिटिव्ह प्लेट इलेक्ट्रॉनला आकर्षित करेल आणि अर्थातच परिणामी नकारात्मक चार्ज केलेले स्वरूप असेल. दुसरी प्लेट नाहीशी होईल आणि आतील इलेक्ट्रॉन्सची हालचाल लवकरच थांबेल, त्यामुळे स्थिर स्थितीत असे घडेल परंतु आपण याकडे थोडे वेगळे पाहू या, समजा माझ्याकडे अशी परिस्थिती होती परंतु माझ्याकडे स्थिर स्थिती नव्हती कारण मी बाह्य विद्युत क्षेत्र लागू केले आहे, म्हणून आपण बाह्य विद्युत क्षेत्र काढू या आणि काय होते ते पाहू या, तेथे माझीही तीच परिस्थिती आहे आणि समजा माझ्याकडे एक बाह्य विद्युत क्षेत्र आहे ज्यामध्ये हे ठेवले आहे आता तुम्हाला लगेच समजले की इलेक्ट्रॉन हलण्यास सुरुवात करतील. विद्युत क्षेत्राच्या दिशेच्या विरुद्ध, ज्यामुळे या बाजूला चार्ज होईल आणि

त्यामुळे ती बाजू सकारात्मक होईल याचा परिणाम म्हणजे एक प्रभावी फील्ड तयार करणे i सामग्रीच्या n side म्हणून आपण त्यास ई इन म्हणू या आणि हे असे चालू राहील जोपर्यंत आतील ई बाह्य होते ते पूर्णपणे रद्द केले गेले आहे आणि आता तेथे कोणतेही फील्ड नाही आता हेच घडते आणि आणि परिणामी यातून बाहेर येणारे चित्र हे बाह्य विद्युत क्षेत्रामधील कंडक्टरसारखे आहे, फील्ड लाईन्स अशा आहेत ज्यामध्ये कोणतेही फील्ड नाही

त्यामुळे माझ्याकडे येथे ऋण शुल्क आहे आणि सकारात्मक चार्ज आहे की हे माझे ई बाह्य आहे

त्यामुळे मुळात काय आहे असे घडत आहे की हे इलेक्ट्रॉन्स आहेत जे उजवीकडून डावीकडे सरकत एक प्रभावी विद्युत क्षेत्र तयार करतात आणि ते बाह्य क्षेत्र रद्द करते ज्यामध्ये आम्ही सामग्री ठेवली होती आणि स्थिर स्थितीत आतील नेट फील्ड आता शून्याच्या बरोबरीचे आहे. समजा मी आणखी काही केले तर मी हे इलेक्ट्रॉन काढून टाकण्याची पद्धत आहे जी येथे पुरेशा वेगाने येतात

त्यामुळे मुळात मी जे तयार करत आहे तो पंप आहे

त्यामुळे मला पुन्हा त्याच चित्राकडे परत जाऊ द्या पण डायनॅमिक स्थिती निर्माण करा तर तेच चित्र माझ्याकडे विद्युत क्षेत्र होते आणि आम्ही पाहिले होते की या विद्युत क्षेत्राने ही बाजू नकारात्मक ही बाजू सकारात्मक केली आहे आणि मी काय करू या माझ्याकडे एक यंत्रणा आहे ती कोणती यंत्रणा आहे याबद्दल आपण नंतर अधिक चर्चा करू परंतु समजा की तेथे आहे. हे इलेक्ट्रॉन्स बाहेर काढण्याची आणि तिथे परत फीड करण्याची पद्धत म्हणून चार्ज पंप सारखे काहीतरी तयार करणे जर तुम्हाला आवडत असेल तर आम्ही ते कसे करतो मी या चित्रात दिलेले नाही परंतु तुम्हाला कदाचित हे लक्षात आले असेल की आम्ही जे करतो ते बॅटरीद्वारे जोडणे आणि यासारख्या गोष्टी पण हा चार्ज पंप इथे येताच इलेक्ट्रॉन जवळजवळ काढून टाकतो आणि नंतर ते तिथे फीड करतो

त्यामुळे याचा परिणाम होतो की कोणतेही विद्युत क्षेत्र अंतर्गत विद्युत क्षेत्र आचरणासाठी 0 च्या बरोबरीचे अंतर्गत तयार होणार नाही ज्याचा अर्थ असा होतो की प्रवाह नियमितपणे प्रवाहित होईल आणि अशा प्रकारे चार्जेस प्रवाहित होतील,

त्यामुळे विद्युतप्रवाह दिसतो म्हणून शुल्क प्रवाहित होतील म्हणून आता आपण त्याबद्दल बोललो आहोत की विद्युत प्रवाह हा मुळात चार्जाचा प्रवाह आहे आणि आपण पाहिले आहे की तेथे s_i आहेत. ट्यूशन जेथे सकारात्मक आणि नकारात्मक दोन्ही चार्जेस प्रवाहित होऊ शकतात अह बहुतेक वेळा आपण इलेक्ट्रॉनबद्दल बोलण्यास प्रतिबंधित असतो, म्हणून मला दिशा काय आहे याबद्दल बोलू द्या कारण आपल्या सर्वांना माहित आहे की उदाहरणार्थ जेव्हा मी पाण्याच्या प्रवाहाचे उदाहरण दिले तेव्हा आम्हाला हे देखील माहित आहे की ते एक दिशा आहे कारण ते ज्या प्रकारे ढकलले जात आहे त्यावर ते अवलंबून असते

त्यामुळे आता पारंपारिकपणे विद्युत प्रवाहाची दिशा आम्हाला स्वारस्य असलेल्या परिस्थितीत मोठ्या प्रमाणात विद्युत प्रवाहांसाठी मोठ्या प्रमाणात योगदान देतात हे तथ्य असूनही ते नेहमीच परिभाषित केले गेले आहे पॉझिटिव्ह चार्जाच्या प्रवाहाची दिशा म्हणून मी तुम्हाला थोड्या वेळापूर्वी जे चित्र दिले होते

त्यामुळे मला ही परिस्थिती आली होती म्हणून आम्ही म्हणालो की हे इलेक्ट्रॉन आहेत जे या प्लेटमध्ये फिरत आहेत म्हणून मला अजूनही दाखवू द्या की इलेक्ट्रॉन त्यामध्ये फिरत आहेत सतत काढून टाकले जाते म्हणून इलेक्ट्रॉन या दिशेने फिरत आहे म्हणून मी तुम्हाला दिलेल्या व्याख्येनुसार ही अशी परिस्थिती आहे जिथे विद्युत प्रवाहाची दिशा उलटी दिशा आहे म्हणून मला द्या म्हणा की ही ती दिशा आहे ज्या दिशेने विद्युत प्रवाह वाहतो, तर दुसऱ्या शब्दांत, प्रवाहाची दिशा एका नियमानुसार परिभाषित केली जाते की नकारात्मक शुल्क ज्या दिशेने प्रवाहित होते त्या दिशेच्या विरुद्ध दिशा म्हणजे सकारात्मक शुल्क आता ज्या दिशेने वाहते. एक गोष्ट लक्षात घ्या की तुमच्या ताबडतोब लक्षात येईल की आम्ही म्हटले आहे की विद्युत प्रवाहाला एक दिशा असते परंतु प्रवाहाची दिशा असली तरी ती सदिश नाही ही अशी गोष्ट आहे ज्याचे कौतुक करण्यासाठी थोडासा विचार करणे आवश्यक आहे म्हणून मला एक दिशा आहे परंतु एक स्केलर आहे हे सदिश नाही आणि हे प्रामुख्याने आहे कारण ते व्हेक्टर जोडण्याच्या बीजगणितीय नियमाचे पालन करत नाही आम्ही प्रवाह कसे जोडले जातात ते पाहू आणि खरं तर आम्ही नंतरच्या टप्प्यावर याबद्दल चर्चा करणार आहोत, म्हणून आपण पाहू किंवा जाऊया आमच्या मूळ व्याख्येकडे परत आम्ही म्हटले की dq बाय dt हा माझा करंट आहे, जर मी कोणताही अनियंत्रित पृष्ठभाग घेतला तर कोणत्याही अनियंत्रित पृष्ठभागावरून प्रवाहित होणाऱ्या चार्जेचे प्रमाण या संबंधाने विद्युत प्रवाहाशी संबंधित आहे. o आम्ही विधान केले आहे की करंट हा सदिश नाही आणि आम्ही त्याच्या एककाबद्दल बोललो आहे म्हणून आम्ही एक परिमाण परिभाषित करतो जे विद्युत प्रवाहाशी संबंधित आहे परंतु एक सदिश आहे म्हणून वर्तमान घनता j एक सदिश आहे जरी प्रवाह सदिश नसतो. तर ते कसे कार्य करते ते मला समजावून सांगूया, समजा मी एका अनियंत्रित पृष्ठभागावरून जात असलेल्या विद्युतप्रवाहाबद्दल बोलत आहे, मी तुम्हाला तुमचा पृष्ठभाग येथे दाखवतो, समजा वायरच्या क्रॉस सेक्शनचा शेवट आहे आणि विद्युतप्रवाह सारखा आत जात आहे. हे आणि घनतेच्या इतर कोणत्याही व्याख्येप्रमाणे पृष्ठभागावरून निघून जात आहे, मी वर्तमान घनतेची परिमाण एकक क्षेत्रातून जाणाऱ्या विद्युत प्रवाहाची मात्रा म्हणून परिभाषित करतो, म्हणून आपण प्रथम परिमाण बद्दल बोलूया आणि नंतर मी त्याची दिशा काय आहे यावर येईन. j चे परिमाण i क्षेत्रफळाने भागले आहे म्हणून हे नक्कीच एक स्केलर आहे कारण प्रवाह हे स्केलर क्षेत्र आहे कारण आपण समजतो की j हा एक स्केलर आहे कारण j हा सदिश आहे म्हणून आपल्याला त्याची दिशा परिभाषित करणे आवश्यक आहे आता आपण सर्वजण हे जाणून आहात की आपण अनंत लहान घेतल्यास पृष्ठभाग आहेत पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ लहान आणि लहान करून ते क्षेत्र तुम्हाला हवे तितके सपाट केले जाऊ शकते आणि जेणेकरून मी त्याच्याशी एक दिशा जोडू शकेन हे तुम्ही तुमच्या मेकॅनिक्स कोर्समध्ये देखील शिकलात उदाहरणार्थ, आम्ही आता जे म्हणत आहोत ते हे आहे की आम्ही ds ची व्याख्या क्षेत्र घटकाची दिशा एक दिशा म्हणून करा जी क्रॉस सेक्शनला लंब असेल तरच या व्याख्येचा अर्थ होतो जर क्षेत्रफळ आता अमर्यादपणे लहान असेल तर ही दिशा आता तुम्हाला समजते की प्रत्येक पृष्ठभागाला दोन दिशा आहेत ज्यामध्ये विद्युत प्रवाह मध्ये येत आहे आणि पृष्ठभागाची दुसरी बाजू ही दिशा आहे जिथून येणारा विद्युतप्रवाह बाहेर पडत आहे आता आपण ds ची दिशा म्हणून त्या पृष्ठभागाची दिशा त्या पृष्ठभागाची दिशा घेतो जिथून विद्युत प्रवाह बाहेर पडत आहे आणि आपण j अशी व्याख्या करतो. विद्युत प्रवाहाच्या दिशेत, तर याचा अर्थ काय समजा की माझ्याकडे या क्रॉस सेक्शनमध्ये एक वायर आहे आणि माझ्याकडे विद्युतप्रवाह अशाप्रकारे प्रवेश करत आहे,

त्यामुळे सकारात्मक शुल्क या दिशेने वाहते आहे म्हणजे माझी दिशा आहे j चा n आणि जेव्हा विद्युतप्रवाह बाहेर येतो तो हा पृष्ठभाग असतो जिथून ते बाहेर येतात आणि म्हणून ते या पृष्ठभागासाठी बाह्य सामान्य आहे म्हणून ही तुमची ds ची दिशा आहे याचा अर्थ असा होतो की j बिंदू ds सकारात्मक प्रवाहासाठी सकारात्मक आहे म्हणून प्रवाह नाही एक वेक्टर परंतु वर्तमान घनता जी बिंदूच्या व्याख्येनुसार बिंदू व्याख्या आहे, म्हणजे मी पुरेसे लहान क्षेत्र घेतो, मी ते क्षेत्र मला आवडेल तितके लहान करू शकतो जेणेकरून घनता ही बिंदू कार्य म्हणून परिभाषित केली जाईल म्हणून मी परिभाषित केलेल्या सामग्रीच्या प्रत्येक बिंदूवर घनता म्हणून आपण पाहिले आहे की इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्थितीत कंडक्टरच्या आत कोणतेही फील्ड नसते आता अशा परिस्थितीत काय होते ते पहा इलेक्ट्रॉन अजूनही मुक्त आहेत आणि म्हणून आपण ते स्थिर स्थिती लिहूया

त्यामुळे सामग्रीच्या आत फील्ड नाही

त्यामुळे काय होते अशा स्थितीत मुक्त इलेक्ट्रॉनमध्ये स्वतःला थर्मल वेगोसिटी असे म्हणतात ज्याला आता धातूमध्ये इलेक्ट्रॉनचा ठराविक थर्मल वेग 10 ते पॉवर 6 मीटर प्रति सेकंद या क्रमाने असतो बऱ्यापैकी मोठा वेग आता काय? धातूच्या आत हे घडते की हे इलेक्ट्रॉन यादृच्छिक पद्धतीने धातूच्या आत फिरतात आणि मी तुम्हाला समजावून सांगू इच्छितो की प्रत्यक्षात काय घडते म्हणून धातूमध्ये हे आयन किंवा अणू असतात जे तेथे असतात एक आवर्त प्रकारची गोष्ट आहे परंतु आपण करू नये. काळजी करा की मी येथे मूलतः एक पॅटर्न काढत आहे, मग तुम्ही विशिष्ट इलेक्ट्रॉन घेतल्यास काय होईल, हा इलेक्ट्रॉन सतत अणू किंवा आयनांशी टक्कर घेत असतो आणि नंतर अणूपासून परत मागे पडतो आणि नंतर दुसऱ्याशी टक्कर घेतो

त्यामुळे परिस्थिती उद्भवू शकते. याप्रमाणे जर हा इलेक्ट्रॉन असेल तर तो इथे जाऊ शकतो तर इथे तर इथे सर्व प्रकारच्या गोष्टी घडू शकतात तिथे कोणताही विशिष्ट पॅटर्न नसतो आणि ही टक्कर मूलतः लवचिक स्वरूपाची का असते हे मी समजावून सांगतो

त्यामुळे ही लवचिक टक्कर आहेत म्हणून आम्ही याबद्दल बोलत आहोत. आतमध्ये कोणतेही फील्ड नसणे म्हणून मी म्हणू की ई आत शून्य आहे

त्यामुळे लवचिक टक्कर होतात आता हे असे काहीतरी आहे जे उदाहरणार्थ एक अतिशय हलका कण आदळते तेव्हा अगदी समान आहे जड बॉल मिळवा,

उदाहरणार्थ टेनिस बॉल भिंतीवर उसळतो किंवा ट्रकवर दगड उसळतो म्हणून आपल्याला माहित आहे की जड वस्तुमानावर आदळणारा प्रकाशाचा कण आता जवळजवळ अपरिवर्तित गतीने परत येतो आणि ज्या दिशेने उदयास येईल टक्कर होणारा कण आयनकडे कोणत्या दिशेला आला आणि मग तो बाहेर येतो आणि टक्कर आणि आदळण्याचा परिणाम असा होतो की इलेक्ट्रॉन आता सर्व दिशांनी फिरतो, जर तुम्ही इलेक्ट्रॉनचा संग्रह पाहिला तर या यादृच्छिक स्वरूपामुळे विविध इलेक्ट्रॉन्सचे इलेक्ट्रॉन्सचे वेग आता असंबंधित आहेत, म्हणून आता मी ते लिहू या वेगवेगळ्या इलेक्ट्रॉन्सचे वेग आता असंबंधित आहेत याचा परिणाम म्हणून मी असे म्हणतो की v_i मी येथे सरासरी चिन्ह ठेवू दे ते इलेक्ट्रॉनच्या वेगाचे प्रतिनिधित्व करते. i th इलेक्ट्रॉन हा सर्वात जास्त इलेक्ट्रॉनचा सरासरी वेग असेल तर मी त्याची बेरीज केली तर 1 म्हणू या n कणांची संख्या आहे म्हणून 1 पेक्षा जास्त n हे 0 च्या बरोबरीचे आहे हे 0 च्या बरोबरीचे आहे कारण वेगाच्या दिशा पूर्णपणे असंबंधित आहेत

त्यामुळे इलेक्ट्रॉन्सच्या संकलनाचा सरासरी वेग शून्य आहे म्हणून आपण डायनॅमिक स्थितीकडे परत जाऊ या आता आपण पाहिले आहे की डायनॅमिक स्थितीत विद्युत क्षेत्राची गरज नसते. शून्य असेल तर आपण म्हणू या की आत e आता समान नाही अशा परिस्थितीत आपण जे इलेक्ट्रॉन थर्मल वेलोसिटीने फिरतात असे म्हटले होते ते विद्युत क्षेत्र आतमध्ये असल्यामुळे ते देखील प्रवेगक आहेत म्हणून समजू या की इलेक्ट्रॉन वेगाने प्रवेगित आहेत किंवा ते ज्या गतीने पुढे जातात तो अजूनही थर्मल वेलोसिटी आहे परंतु ते प्रवेगक आहेत याचा परिणाम म्हणजे मी तुम्हाला स्थिर स्थितीसाठी जे चित्र दिले आहे ते अंदाजे धरून आहे परंतु सरासरी विद्युत क्षेत्राच्या उपस्थितीमुळे त्याचे संकलन इलेक्ट्रॉन्स इलेक्ट्रिक फील्डच्या विरुद्ध दिशेने फिरतील किंवा वाहतील त्यामुळे इलेक्ट्रॉनचे संकलन इलेक्ट्रिक फील्डच्या विरुद्ध दिशेने जाईल समजा तुम्ही एखाद्या खोलीत आहात आणि तिथे खुर्या आहेत असे समजा आणि ती एक वर्ग आहे आणि तुमच्यापैकी काही जणांचे डोळे बांधलेले आहेत आणि तुम्ही आता खोलीत फिरण्याचा निर्णय घेतला आहे, कारण तुम्हाला धक्का बसण्याची शक्यता आहे हे तुम्ही पाहू शकत नसल्यामुळे परिस्थिती समजून घेण्यास मदत करू शकते. खुर्यांच्या विरुद्ध तुमची देखील नक्कीच तुमच्याशी टक्कर होण्याची शक्यता आहे परंतु मी असे गृहीत धरतो की ज्या कारणास्तव मी समजावून सांगेन मी असे गृहीत धरू की तुम्ही एकमेकांशी टक्कर देत नाही परंतु स्थिर खुर्यांशी टक्कर घाल एकदा तुम्ही खुर्याला आदळलात की तुम्ही स्पष्टपणे तुमची दिशा बदला आणि दुसऱ्या दिशेने जाण्यास सुरुवात करा आणि आता पुन्हा दुसऱ्या खुर्याला टक्कर द्या जर ही स्थिती स्थिर स्थितीच्या बाबतीत काय घडली असेल तर काही वेळाने तुम्ही खोलीतील सर्व खेळाडूंच्या स्थितीकडे पाहिल्यास ते मूलतः यादृच्छिक असतील. जे परिस्थितीशी सुसंगत आहे सरासरी वेग शून्य बरोबर आहे आता मी असे गृहीत धरू की त्या खोलीचा एक दरवाजा आहे जिथे एक ध्वनी सिग्नल येत आहे कदाचित कोणीतरी मित्र असेल तुमचा ड आता तिथे बासरी वाजवत आहे मग तुम्हाला अजून दिसत नसल्यामुळे तुमची टक्कर होईल पण जेव्हा टक्कर झाल्यावर तुम्हाला तुमच्या गतीची दिशा बदलायची असेल तेव्हा तुम्ही संगीत जिथून येत असेल त्या दिशेने जाण्याची शक्यता जास्त असते

त्यामुळे काय होते काही काळानंतर अशी परिस्थिती आहे की वितरण अजूनही जवळजवळ यादृच्छिक आहे परंतु सरासरी त्या खोलीत असलेल्या विद्यार्थ्यांचा गट दरवाजाकडे वळतो आणि ही मूलतः डिफ्ट वेगाची संकल्पना आहे जेव्हा मी तुम्हाला सांगितले की चला चला तुमची एकमेकांशी टक्कर होत नाही असे गृहीत धरा कारण या प्रकरणात माझे टक्कर करणारे कण इलेक्ट्रॉन आहेत आणि इलेक्ट्रॉन्स नगण्य असल्यामुळे जेव्हा मी त्यांच्या परिमाणांची डेटा आयनशी तुलना करतो तेव्हा ते पॉइंट पार्टिकल म्हणून ओळखले जाऊ शकतात. व्हॉल्यूम म्हणून ते एकमेकांवर आदळण्याची शक्यता जवळजवळ अस्तित्वात नाही आणि म्हणूनच आपण असे गृहीत धरतो की इलेक्ट्रॉनच्या परस्परसंवादाकडे आता दुर्लक्ष केले गेले आहे,

त्यामुळे एक्सप्रेचे काय होते आपल्या परिस्थितीत प्रवाहाच्या वेगासाठी $ssion$ म्हणून आपण या चित्राकडे परत जाऊ आणि मी असे गृहीत धरतो की मी क्रॉस-सेक्शनल एरिया आणि लांबी असलेल्या समांतर पाईपचा विचार करत आहे 1 आता आपण काय म्हणत आहोत हे सर्व इलेक्ट्रॉन आहेत जे एका व्हॉल्यूममध्ये आहेत एक वेळा 1

त्यामुळे सर्व इलेक्ट्रॉन एका व्हॉल्यूममधील एक वेळा a या टप्प्यातून उजवीकडे जातील आता या चित्रात ही विद्युत क्षेत्राची दिशा आहे जी वर्तमान घनतेची दिशा देखील आहे आणि इलेक्ट्रॉन सरासरी या दिशेने जात आहेत उजवीकडे आणि ती प्रवाह गतीची दिशा आहे जी आपण vd द्वारे दर्शवितो n ही माझी इलेक्ट्रॉन घनता समजा, तर त्या व्हॉल्यूममध्ये असलेल्या इलेक्ट्रॉनची संख्या स्पष्टपणे n मध्ये 1 मध्ये आहे म्हणून हे क्षेत्र a आहे आणि त्यात समाविष्ट असलेला चार्ज आहे इलेक्ट्रॉनिक चार्ज असल्याने विहिरीमध्ये e वेळा n प्रवेश केला तर शुल्क ऋण असेल परंतु या प्रकरणात मी चार्जच्या परिमाणाबद्दल बोलत आहे म्हणून या प्रकरणात माझे e हे इलेक्ट्रॉनिक चार्जचे परिमाण आहे जे अर्थातच 1 च्या बरोबरीचे आहे. .6 ते 10 ते उणे वजा 19 कूलंब त्यामुळे वर्तमान घनता q ने भागिले t ने दिलेली ही रक्कम आहे जी या पृष्ठभागावरून वेळेत गेली आहे म्हणून हे e वेळा दिले जाते na ने रद्द केले आहे i am डावीकडे 1 भागिले t ने म्हणजे माझे e वेळा n पट आहे vd चे परिमाण आता आहे कारण दिशा वर्तमान घनतेच्या विरुद्ध आहे मी माझी वर्तमान घनता j लिहितो वजा e गुणा n पट vd प्रवाहाची दिशा घनता ही इलेक्ट्रॉन ज्या दिशेला फिरत आहेत त्याच्या विरुद्ध आहे म्हणून आज मी मुळात जे केले आहे ते म्हणजे विद्युत प्रवाह म्हणजे काय हे समजावून घ्या की विद्युत प्रवाह हे फक्त प्रवाही असलेल्या विद्युत शुल्कांचे पर्यायी नाव आहे, आम्ही निदर्शनास आणले आहे की ते नाही व्हेक्टरला आम्ही वर्तमान घनता नावाचे संबंधित परिमाण परिभाषित केले आणि आम्हाला समजले की वर्तमान घनता एक पॉइंट फंक्शन असल्याने व्हेक्टर म्हणून ओळखले जाऊ शकते आणि आम्ही वाहत्या वेगाच्या संकल्पनेबद्दल बोलू लागलो ज्याचा आम्ही तपशीलवार वर्णन करू. पुढील वेळी अधिक तपशीलवार