सभी को नमस्कार, तो मैं अपने व्याख्यान को संक्षेप में बताऊंगा कि हमने कल क्या किया था,
इसलिए पहला बिंदु यह था कि हमने करंट को परिभाषित किया और हमने कहा कि करंट बिजली या बिजली का प्रवाह है यदि आप बिजली का संचालन करने के लिए किसी सामग्री की क्षमता को पसंद करते हैं
सामग्री के गुणों पर निर्भर करता है
इसलिए विशेष रूप से आचरण करने की क्षमता में हम रुचि रखते हैं जिन्हें कंडक्टर के रूप में जाना जाता है हमने देखा कि कंडक्टर के पास मुक्त इलेक्ट्रॉनों के रूप में जाना जाता है , मुक्त इलेक्ट्रॉन समग्र रूप से सामग्री से संबंधित होते हैं और किसी विशेष के लिए बाध्य नहीं होते हैं परमाणु या परमाणु
वर्तमान बिजली के बारे में बिंदु एक इलेक्ट्रोस्टैटिक्स के विपरीत है जहां एक कंडक्टर के अंदर का क्षेत्र शून्य के बराबर होना चाहिए, एक कंडक्टर के अंदर विद्युत क्षेत्र यह कहते हुए कि हमने एक मात्रा को परिभाषित किया है जिसे चार्ज घनत्व के रूप में जाना जाता है, हमने उस विद्युत प्रवाह को इंगित किया था स्वयं एक सदिश नहीं है, लेकिन हमने वेक्टर j द्वारा निरूपित वर्तमान घनत्व को परिभाषित किया है और हमने कहा कि इसके संदर्भ में करंट दिया गया है जे डॉट डीएस द्वारा जहां इसे इस तरह से परिभाषित किया जाता है कि उत्पाद जे डॉट डीएस सकारात्मक प्रवाह के लिए सकारात्मक है, मुख्य रूप से कंडक्टरों में चार्ज वाहक जो कि चालन के लिए जिम्मेदार हैं, इलेक्ट्रॉन हैं हालांकि आह ऐसी स्थितियां हैं जहां हमने देखा कि आयन भी आचरण कर सकते हैं विशेष रूप से इलेक्ट्रोलाइट्स में ऐसा होता है
वर्तमान की दिशा के बारे में बिंदु यह है कि हालांकि इलेक्ट्रॉन मुख्य रूप से बिजली के प्रवाह के लिए जिम्मेदार होते हैं , वर्तमान की दिशा को मुख्य रूप से उस दिशा के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें सकारात्मक चार्ज प्रवाहित होते हैं यदि वे मुक्त होते हैं इलेक्ट्रॉनों की तरह प्रवाह
इसलिए यह पिछले व्याख्यान के अंत की ओर धारा की दिशा
है जिसे हमने परिभाषित किया है जिसे बहाव वेग के रूप में जाना जाता है हमने कहा कि बहाव वेग विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति के परिणामस्वरूप आवेश प्रवाह का औसत वेग है
इसलिए हमने पाया कि विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में क्या होता है क्योंकि ये इलेक्ट्रॉन जो मुक्त हैं वे हैं a वे गति करेंगे या वे गति करेंगे और ऐसा करने में वे स्थिर आयनों या परमाणुओं से टकराएंगे और ऐसा करने के बाद कि टक्कर के बाद वे इन आयनों से मनमानी दिशा में निकलेंगे, हालांकि उसी गति से जिससे वे टकराए थे क्योंकि टक्कर लगभग है लोचदार लेकिन हालांकि दिशा यादृच्छिक होने के कारण सभी इलेक्ट्रॉनों का औसत बहाव औसत वेग शून्य हो जाएगा, लेकिन एक विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में एक
सामान्य दिशा होती है जिसमें वे चलते हैं और वह औसत वेग दिशा है हमने इस संबंध माइनस emvd द्वारा वर्तमान घनत्व और बहाव वेग के बीच संबंध को भी परिभाषित या प्राप्त किया है, जहां यह माइनस साइन है क्योंकि हम इलेक्ट्रॉनों के बहाव वेग के बारे में बात कर रहे हैं और मेरे पास एक इलेक्ट्रॉन का चार्ज और इलेक्ट्रॉनों की संख्या घनत्व है
इसलिए यह बहाव वेग और वर्तमान घनत्व के बीच का संबंध है यहाँ e का परिमाण है इलेक्ट्रॉनिक चार्ज जो 1.
6 गुणा 10 से माइनस 19 कूलम्ब है, अब मैं इन्हें एक संख्यात्मक उदाहरण के साथ चित्रित करूंगा,
इसलिए मुझे एक विशेष समस्या को देखने दो और मान लीजिए कि इसमें 1.
5 एम्पीयर की धारा प्रवाहित होती है, तो हम मानते हैं कि प्रत्येक तांबे का परमाणु मुक्त इलेक्ट्रॉन गैस को एक इलेक्ट्रॉन प्रदान करता है और तांबे के परमाणुओं का घनत्व rho है,
इसलिए n के साथ भ्रमित न होने के लिए 9 गुणा 10 की शक्ति 3 किलोग्राम प्रति मीटर क्यूब परमाणु है।
तांबे का द्रव्यमान 63.
5 इकाई है,
इसलिए हमारी समस्या यह पता लगाना है कि बहाव वेग क्या है और वर्तमान घनत्व काफी सीधा है वर्तमान घनत्व केवल वर्तमान है जिसे मैं क्षेत्र से विभाजित करता हूं 1.
5 एम्पीयर दिया जाता है और क्षेत्र 10 है पावर माइनस 7
इसलिए इसलिए यह 1.
5 गुणा 10 से पावर 7 एम्पीयर मीटर वर्ग है मैंने पहले ही यह संबंध प्राप्त कर लिया था j माइनस नेव के बराबर है
इसलिए गणना करने के लिए बहाव वेग मुझे इलेक्ट्रॉन घनत्व प्राप्त करने की आवश्यकता है नमूने में इलेक्ट्रॉनों की संख्या घनत्व याद रखें कि यहां जो दिया गया है वह नमूने का द्रव्यमान घनत्व है जो 9 गुणा 10 शक्ति 3 किलो प्रति मीटर घन है अब ऐसा करने में मुझे याद करने की आवश्यकता है आपके लिए थोड़ा सा रसायन तो हम जानते हैं कि तांबे के एक मोल का द्रव्यमान 63.
5 ग्राम होता है जो 63.
5 गुणा 10 से घात घटा 3 किलो होता है , इसके अलावा मुझे पता है और इसकी संख्या है जिसे एवोगैड्रो की संख्या के रूप में जाना जाता है, अर्थात् 6 में 10 से घात 23 परमाणुओं की संख्या एक मोल में इस डेटा के साथ मैं तुरंत पता लगा सकता हूं कि एक मीटर क्यूब में कितने मोल हैं
इसलिए 1 मीटर क्यूब में मोल की संख्या 9 गुणा 10 है शक्ति 3 किलो 63.
5 से 10 में विभाजित है पावर माइनस 3 अच्छी तरह से मैं अंत की ओर सब कुछ की गणना करूंगा
इसलिए वहां परमाणुओं की संख्या जो कि इलेक्ट्रॉनों की संख्या के समान होगी , बस यह संख्या 9 गुणा 10 से घात 3 गुणा 63.
5 गुणा 10 से पावर माइनस 3 है गुणा एवोगैड्रो की संख्या 6.
2 गुणा 10 से घात 10 से घात 23 तक और यदि आप इसकी गणना करते हैं तो यह 8.
5 गुणा 10 से घात 28 प्रति मीटर घन तक काम करता है और चूंकि मैंने कहा है कि प्रत्येक परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन होता है जो मुक्त में योगदान देता है।
इलेक्ट्रॉन गैस

इसलिए यह भी इलेक्ट्रॉनों की संख्या है n
इसलिए यह भी n के समान है जिसके बारे में हमने बात की है
इसलिए मेरा बहाव वेग परिमाण j द्वारा ne से विभाजित किया गया है और j को 1.
5 10 के बराबर पाया गया शक्ति 7 और हमने अभी-अभी आठ दशमलव पाँच गुणा दस से घात अट्ठाईस को इलेक्ट्रॉन आवेश में पाया है, जिसे एक बिंदु छह के रूप में जाना जाता है, शक्ति माइनस उन्नीस का परिचय ये सभी एसआई इकाइयों में हैं और यदि आप यह सब गणना करते हैं तो यह काम करता है एक छोटी संख्या 1.
1 गुणा 10 से पावर माइनस 3 मीटर प्रति सेकंड जो कि 1.
1 मिलीमीटर प्रति सेकंड के बराबर है अब मैं इस संख्या की तुलना अन्य प्रकार के विशिष्ट वेगों से करना चाहूंगा जो हमारे पास एक चीज है आपको पता होना चाहिए कि यह बहाव गति है, उस गति से भ्रमित नहीं होना चाहिए जो इलेक्ट्रॉनों के अंदर एक कंडक्टर के अंदर होती है जब यह मुक्त बहाव में सक्षम होती है कृपया गति एक साथ लिए गए सभी इलेक्ट्रॉनों का एक औसत प्रभाव है तो आइए देखें सामग्री के अंदर इलेक्ट्रॉनों की इतनी औसत गति के साथ हम इसकी तुलना और क्या कर सकते हैं, यह लगभग 10 से 6 मीटर प्रति सेकंड की शक्ति के बारे में है, वह गति है जिसके साथ इलेक्ट्रॉन कंडक्टर के अंदर घूम रहे हैं और इससे पहले कि वे टकराते हैं, लेकिन औसत याद रखें यह ओवर उनकी दिशाओं के यादृच्छिक होने के कारण अनिवार्य रूप से शून्य के बराबर है, एक और मात्रा है जिसकी मैं तुलना करना चाहूंगा, वह है तांबे के परमाणुओं की तापीय गति अब इस बार मैं गतिज सिद्धांत से परमाणुओं के बारे में बात कर रहा हूं, आप जानते हैं कि औसत गतिज ऊर्जा मुझे इसे वी थर्मल स्कायर कहने दो 3 का गुणनखंड और उस तरह की kt over m जहाँ k को कभी-कभी kb के रूप में लिखा जाता है, बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक है जो 1.
38 गुणा 10 से si इकाई में घात माइनस 23 है जिसमें थोड़ा जटिल आयाम है मीटर वर्ग किलो प्रति वीर्य वर्ग डिग्री अब यदि आप स्थानापन्न करते हैं यह आपको मिलता है कि आप इसे देख सकते हैं यह 1.
38 10 से घात-23 है चलो कमरे के तापमान को 300 केल्विन लेते हैं जो तांबे के परमाणु के द्रव्यमान से विभाजित होता है जिसे हमने अभी 63.
5 गुणा 10 से विभाजित घात 3 से विभाजित किया है एवोगैड्रो की संख्या 6.
2 से 10 से घात 23 तक और यदि आप यह सब गणना करते हैं तो यह लगभग 2 गुणा 10 से बिजली माइनस 2 मीटर प्रति सेकंड तक काम करता है ताकि आप ध्यान दें कि इलेक्ट्रॉनों की बहाव गति इस चीज़ से भी छोटी है और आप देखिए क्या होता है अगर मैं यहां इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान के बारे में बात कर रहा हूं क्योंकि यहां द्रव्यमान इस संख्या में दिखाई देता है कि इलेक्ट्रॉन की थर्मल गति काफी बढ़ जाती है और आपको यह संख्या मिलती है जो लगभग 10 से वें होती है ई शक्ति 26 या तो वीडी दोनों इलेक्ट्रॉनों की तापीय गति से बहुत कम है और निश्चित रूप से आयनों की भी एक और विशेषता गति है और वह वह गति है जिसके साथ जब भी आप इसे चालू करते हैं तो विद्युत क्षेत्र एक कंडक्टर के अंदर स्थापित हो जाता है।
अनिवार्य रूप से तात्कालिक क्योंकि विद्युत क्षेत्र की गति
प्रकाश के वेग के क्रम की गति के साथ स्थापित हो जाती है
इसलिए बहाव पी गति जिसके बारे में हमने बात की है वह एक बहुत छोटी संख्या है मैं थोड़ा और विस्तार के साथ बहाव की गति उत्पन्न करने के तरीके पर वापस आऊंगा बाद में लेकिन अब मैं कंडक्टरों के एक बड़े वर्ग के बारे में बात करता हूं, अब जो पाया जाता है वह यह है कि कंडक्टरों का एक बड़ा वर्ग बहाव की गति और वर्तमान घनत्व के बीच एक साधारण संबंध को संतुष्ट करता है और वह कानून जिसे मैं थोड़ा अलग तरीके से बताऊंगा वह ज्ञात है जैसा कि ओम का नियम और कंडक्टर की एक बहुत बड़ी मात्रा में वर्ग इसे संतुष्ट करता है, अब हम जानते हैं कि क्रमिक टक्करों के बीच इलेक्ट्रॉनों को त्वरित किया जाता है एक विद्युत क्षेत्र अब
इसलिए बहाव की गति विद्युत क्षेत्र के समानुपाती है और वर्तमान घनत्व जो आनुपातिक है तो मुझे यह कहना चाहिए कि बहाव की गति विद्युत क्षेत्र के समानुपाती है और मुझे पता है कि वर्तमान घनत्व परिभाषा या हमारी व्युत्पत्ति द्वारा बहाव गति के समानुपाती है जो मुझे बताता है कि वर्तमान घनत्व j विद्युत क्षेत्र के समानुपाती है और हम इसे j के रूप में लिख सकते हैं एक स्थिर सिग्मा समय के बराबर है ई यह एक वेक्टर संबंध है जहां सिग्मा का मूल्य आमतौर पर अच्छे के लिए बड़ा होता है कंडक्टर और यह उस सामग्री की संपत्ति है जिसे इसे चालकता कहा जाता है अब आप देख सकते हैं कि चालकता की इकाइयाँ क्या हैं यह j की इकाई है e और j एक एम्पीयर प्रति मीटर वर्ग है जो वोल्ट प्रति मीटर से विभाजित है
इसलिए इसमें यह इकाई एम्पीयर है प्रति वोल्ट मीटर इस मात्रा को वीर्य कहा जाता है
इसलिए अब सामान्य रूप से यह संबंध j सिग्मा के बराबर होता है e को व्युत्क्रम संबंध लिखकर लिखा जाता है अर्थात् e बराबर होता है rho j जहां स्पष्ट रूप से rho एक ओवर सिग्मा के अलावा और कुछ नहीं है और इसकी इकाई वोल्ट है क्षमा करें ओम मीटर 1 ओम 1 वोल्ट प्रति एम्पीयर के समान है और सीमेंस के बराबर भी है उलटा यह पंक्ति जैसे सिग्मा विद्युत क्षेत्र से स्वतंत्र है और यह निर्भर करता है सामग्री कंडक्टरों के गुणों पर सिग्मा के उच्च मूल्यों या आरएचओ के निम्न मूल्यों की विशेषता होती है,
इसलिए विशिष्ट अच्छे कंडक्टर उदाहरण के लिए चांदी होते हैं, जिनकी प्रतिरोध प्रतिरोधकता 1.
7 10 से पावर माइनस 8 होती है,
इसलिए पंक्ति का नाम प्रतिरोधकता है
इसलिए यह है नो मीटर यूनिट कॉपर 1.
7 10 से माइनस 8 एल्युमिनियम 2.
75 10 से माइनस 8 वगैरह वगैरह ये स्पेक्ट्रम के दूसरे छोर पर कुछ अच्छे कंडक्टर हैं, अच्छे इंसुलेटर हैं ये कंडक्टर इंसुलेटर हैं जो आसानी से बिजली का संचालन नहीं करते हैं आमतौर पर पानी दो बिंदु होता है पांच से पच्चीस प्रति पांच ओह मीटर कांच का मान 10 से घात 10 से 10 से घात 14 के बीच हो सकता है इन दो वर्गों के बीच एक वर्ग है सामग्री जो अर्धचालक के रूप में जानी जाती है जिसके बारे में आप बाद के व्याख्यानों की समीक्षा में विस्तार से

जानेंगे, अब अर्धचालक आमतौर पर कम तापमान पर इन्सुलेटर होते हैं और जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है उनकी चालकता बढ़ जाती है इसके अलावा अर्धचालकों की चालकता काफी हद तक प्रभावित होती है अशुद्धियाँ जो मौजूद हो सकती हैं या अशुद्धियाँ जो डाली जा सकती हैं और कुछ अर्धचालकों की विशिष्ट प्रतिरोधकता उदाहरण के लिए यदि आप
ग्रेफाइट के रूप में कार्बन की शून्य डिग्री पर प्रतिरोधकता को देखते हैं तो यह दस के क्रम का है माइनस पाँच ओममीटर जर्मेनियम 0. 46 है ओममीटर सिलिकॉन 2300 प्रति मीटर
इसलिए हमने चालकता और प्रतिरोधकता के बारे में बात
की है जो सामग्री के गुण हैं लेकिन आइए अब हम एक ऐसे गुण के बारे में बात करने का प्रयास करें जो एक विशेष नमूने पर निर्भर करता है उदाहरण के लिए आइए एक नमूने के बारे में बात करते हैं जिसकी लंबाई l है और है a क्षेत्र एक अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल a हमने देखा है कि rho is ई के बराबर जे अब आइए जानते हैं कि अगर मेरे पास दो सिरों के बीच एक संभावित अंतर है जो डेल्टा वी है तो विद्युत क्षेत्र डेल्टा फाई को एल से विभाजित किया जाता है और परिभाषा के अनुसार वर्तमान घनत्व वह धारा है जो इसके माध्यम से विभाजित हो रही है क्षेत्रफल के अनुसार a
इसलिए यह मात्रा a है यदि आप वहां आयामी मात्राएँ निकालते हैं तो हम इसे डेल्टा v के रूप में एक डेल्टा v द्वारा i में लंबाई से क्षेत्र में लिखेंगे ठीक है अब हम एक मात्रा को परिभाषित करते हैं जिसे प्रतिरोध कहा जाता है यह मात्रा कहलाती है प्रतिरोध और यह प्रतिरोध जो नमूने की संपत्ति है, आरएचओ टाइम्स द्वारा प्रत्यक्ष आनुपातिकता के साथ एल और क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र के साथ व्युत्क्रम आनुपातिकता द्वारा दिया जाता है,
इसलिए यह एक नमूने की विशेषता है और निश्चित रूप से इसकी सामग्री है ताकि आप ध्यान दें कि एक नमूने का प्रतिरोध सीधे है इसकी लंबाई के समानुपाती और इसके पार के अनुभागीय क्षेत्र के व्युत्क्रमानुपाती होता है और यह r जिसे हमने लागू संभावित अंतर के रूप में विभाजित किया है वर्तमान यदि आप इस धारा को डेल्टा वी के एक कार्य के रूप में प्लॉट करते हैं तो आप पाते हैं कि यह अनिवार्य रूप से एक सीधी रेखा है अब यह पता चला है कि सामग्री का एक बहुत बड़ा वर्ग इस सरल संबंध का पालन करता है और वास्तव में ज्यादातर समय जब तक विशेष रूप से कहा नहीं जाता है कि हम मानते हैं कि जिन कंडक्टरों के साथ आप काम करते हैं वे ओमिक सामग्री हैं
इसलिए मैं आपको एक उदाहरण देता हूं या एक उदाहरण
देता हूं कि एक नमूने के प्रतिरोध की गणना करने के लिए मुझे तांबे का एक ब्लॉक लेने दें मान लीजिए कि इसका आयाम एक सेंटीमीटर गुणा एक सेंटीमीटर गुणा 20 सेंटीमीटर है तो मुझे इसे स्पष्ट रूप से स्केल न करने की कोशिश करने दें क्योंकि लंबाई 20 गुना अधिक होनी चाहिए,
इसलिए मैं अब यह एक बिंदु है जिसे आपको महसूस करना है कि विद्युत क्षेत्र पर इसकी प्रतिक्रिया किस तरह से निर्भर करेगी आप संभावित अंतर को लागू करते हैं , उदाहरण के लिए मान लीजिए कि मैं लंबे सिरों के बीच संभावित अंतर को लागू करने का निर्णय लेता हूं, तो यह मेरा एल है जो 20 सेंटीमीटर है तो मेरा प्रतिरोध से दो छोर जो हमने कहा है कि rho l क्षेत्र से विभाजित है rho क्या मैं तांबे के लिए डेटा लूंगा जो मैंने आपको पहले 1.
3 से 10 को पावर माइनस 8 में दिया था और लंबाई 20 गुणा 10 से पावर माइनस 2 है क्षेत्र से विभाजित किया गया है जो 1 सेंटीमीटर 1 सेंटीमीटर है तो यह 10 से पावर माइनस 4 मीटर वर्ग है और यदि आप इन नंबरों को देखते हैं तो यहां मुझे 2.
6 गुणा 10 से पावर माइनस 5 ओम मिला है, अब मान लीजिए कि आपने इसके बजाय आवेदन किया था आयताकार सिरों के बीच संभावित अंतर अब आपकी संख्याएं बदल जाएंगी क्योंकि जो हुआ है वह आयताकार सिरों के बीच है
इसलिए आयताकार सिरों के बीच प्रतिरोध अब मेरे पास समान संख्या 1.
3 10 है जो कि घातांक 8 से कम है जो एक सामग्री की संपत्ति है इस समय की लंबाई बस है 1 सेंटीमीटर तो यानी 10 पावर माइनस 2 और क्षेत्रफल 20 सेंटीमीटर गुणा 1 सेंटीमीटर है तो यह 20 गुणा 10 से पावर -4 है और यदि आप इसकी गणना करते हैं तो यह 0.
65 गुणा 10 से पावर माइनस 7 ओम है , ध्यान देने योग्य बिंदु आवासीय जब आप किसी नमूने की प्रतिरोधकता के बारे में बात कर सकते हैं तो प्रतिरोध आयामों पर निर्भर करता है और न केवल यह निर्भर करता है कि यदि आप इसे मापना चाहते हैं तो यह इस बात पर निर्भर करता है कि आपने वास्तव में संभावित अंतर को कहां लागू किया है और
इसलिए प्रतिरोध किस जोड़ी के आधार पर भिन्न होगा जिन बिंदुओं पर आपने संभावित अंतर लागू किया है, इससे पहले कि मैं इसे बंद कर दूं, मुझे चार्ज फ्लो और हीट फ्लो के बीच समानता लाने दें एक ट्यूब अब आप महसूस करेंगे कि समानता यहाँ बहुत अधिक है और हम फिर से एक नमूने के बारे में बात करते हैं और मान लेते हैं कि मेरे पास लंबाई डेल्टा x का एक नमूना है और मान लीजिए कि मैं डेल्टा वी के संभावित अंतर को लागू करता हूं, तो परिभाषा के अनुसार नमूने का प्रतिरोध मुझे पता है कि मेरा वर्तमान मैं डेल्टा वी है जिसे आर से विभाजित किया गया है जो कि डेल्टा वी को rho गुणा इसकी लंबाई डेल्टा x विभाजित बी से विभाजित किया गया है y क्षेत्र और यदि आप इसे याद करते हुए लिखते हैं कि 1 ओवर rho सिग्मा के अलावा और कुछ नहीं है, तो मुझे डेल्टा x द्वारा सिग्मा a डेल्टा v मिलता है,
इसलिए ध्यान दें कि इस स्थिति में करंट
क्षमता के ढाल पर निर्भर करता है,
इसलिए अब दूरी के साथ संभावित कैसे भिन्न होता है आइए हम वास्तव में बोलने को याद करते हैं यदि आप इसे एक उचित संबंध के रूप में लिखना चाहते हैं तो मैं dq dt लिखूंगा जो कि मेरा चार्ज फ्लो करंट है लेकिन मैं माइनस सिग्मा a DV बाय dx में डाल दूंगा और ऐसा
इसलिए है क्योंकि सकारात्मक चार्ज अंदर चले जाते हैं घटती हुई क्षमता की दिशा
इसलिए कि ऋणात्मक चिह्न क्योंकि धनात्मक आवेश घटते वोल्टेज की दिशा में चलते हैं, अब देखते हैं कि मैं ऊष्मा प्रवाह के बारे में क्या कथन कर सकता हूँ यदि आप अपनी चर्चा को याद करते हैं जब आपने ऊष्मा चालकता पर चर्चा की तो आपको ऊष्मा परिवहन के

समीकरण का एहसास होगा dq बटा dt माइनस कप्पा के बराबर है a जहाँ यह q वास्तव में आवेश के बजाय ऊष्मा की मात्रा है जैसा कि हम अब चर्चा कर रहे हैं कि तांबा kn है तापीय चालकता के रूप में खुद का क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र है और यह एक तापमान ढाल है और इस तापमान ढाल की आवश्यकता है क्योंकि गर्मी उच्च तापमान से कम तापमान की ओर बहती है अब हम तुरंत पहचानते हैं कि समानता है वास्तव में समानता केवल आकस्मिक नहीं है और इस समानता का एक कारण है और वह यह है कि ऊष्मा का
परिवहन विद्युत आवेश के परिवहन द्वारा होता है,
इसलिए आम तौर पर बिजली का एक अच्छा संवाहक भी ऊष्मा का एक अच्छा संवाहक होता है , मुझे
बहाव वेग की चर्चा पर थोड़ा और विस्तार से बताना चाहिए।
मैं इसके सूक्ष्म पहलू को देख रहा हूं लेकिन इससे पहले हमें याद रखना चाहिए कि हमने कहा था कि वीडी अधिकतम कुछ मिलीमीटर प्रति सेकेंड है इसका मतलब यह नहीं है कि वर्तमान शुरू करने के लिए हमें लंबे समय तक इंतजार करना होगा क्योंकि यह ऐसा नहीं है कि इलेक्ट्रॉनों को सचमुच एक नमूने के एक छोर से दूसरे छोर तक ले जाया जा रहा है जैसे कि पानी के प्रवाह के मामले में।
ई इलेक्ट्रॉन या मुक्त इलेक्ट्रॉन पहले से ही हैं और यदि आप एक विद्युत क्षेत्र पर स्विच करते हैं तो विद्युत क्षेत्र जैसा कि हमने देखा है प्रकाश की गति के साथ स्थापित हो जाता है जो इस पैमाने में अनिवार्य रूप से तात्कालिक है और यह इस वजह से है कि आप नहीं करते हैं वास्तव में इंतजार करना पड़ता है जब आप अपने घर में किसी चीज को रोशन करने के लिए एक स्विच दबाते हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉन पहले से ही ठीक हैं मान लीजिए कि आप एक बल्ब के बारे में बात कर रहे हैं, यह सब वहां है और आपने जो कुछ किया है वह एक पुश प्रदान करने पर स्विच करके है तंत्र जैसा कि हमने पानी के मामले में किया था, लेकिन ऐसे क्षणिक हैं जो स्थिरता तुरंत स्थापित नहीं होती है
इसलिए स्थिति को स्थिर होने में थोड़ा समय लगता है दूसरा बिंदु यह है कि वर्तमान घनत्व और के बीच संबंध बहाव की गति शून्य से एनएवी है और ध्यान दें कि हमने कहा है कि वीडी छोटा है कुछ मिलीमीटर इलेक्ट्रॉनिक चार्ज भी छोटा है इलेक्ट्रॉनिक चार्ज 10 से पावर माइनस 19 है।

इसलिए वें ई कारण है कि वर्तमान घनत्व इतना खराब नहीं है क्योंकि यह एक बड़ी संख्या है और हमने कुछ समय पहले इसकी गणना की थी और हमने पाया कि n 10 की शक्ति 28 प्रति मीटर क्यूब के क्रम का है,
इसलिए यह संख्या इसकी क्षतिपूर्ति से अधिक है इन दो संख्याओं का गुणनफल जो छोटा है, अब मैं देखता हूं कि ओम का नियम उचित रूप से अच्छा क्यों है और ऐसा करने के लिए मैं आपको
वहां होने वाली स्थिति की एक सूक्ष्म तस्वीर देने की कोशिश करूंगा,
इसलिए मुझे वापस जाने दें शुरुआत और हमने कहा कि धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं और ये एक गैस की तरह एक सामग्री के अंदर चलते हैं जो किसी विशेष परमाणु या परमाणुओं से संबंधित नहीं होते हैं जो हमने यह भी कहा है कि ये इलेक्ट्रॉन सामग्री में आयनों से टकराएंगे
इसलिए इलेक्ट्रॉनों ने कहा है पहले से ही इलेक्ट्रॉनों की विशिष्ट गति 10 से 6 मीटर प्रति सेकंड की शक्ति के क्रम की होती है,
इसलिए इलेक्ट्रॉन आयनों से टकराते हैं और
यादृच्छिक दिशा में वेग के साथ उभरते हैं, जो अब टकराव से निकलते हैं क्योंकि जिस दिशा में अगर वे टकराव से निकलते हैं तो यादृच्छिक होता है यदि मैं एक सामग्री के अंदर इलेक्ट्रॉनों के औसत वेग को परिभाषित करता हूं, मान लीजिए कि इसमें एक पूंजी n संख्या में इलेक्ट्रॉनों है और ith इलेक्ट्रॉन का वेग vi है,
इसलिए यह मात्रा औसतन 0 है क्योंकि विभिन्न इलेक्ट्रॉन चल रहे हैं अलग-अलग दिशाओं में और बेतरतीब ढंग से वे वहां घूम रहे हैं तो आइए देखें कि क्या होता है अगर मैं अब इसमें एक विद्युत क्षेत्र डाल दूं तो हमने कहा कि एक विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में इलेक्ट्रॉनों को त्वरित किया जाएगा
इसलिए जिस तरह से काम करता है वह यह है
इसलिए विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में इलेक्ट्रॉन जो कि मैं ई माइनस द्वारा शॉर्टहैंड के लिए लिखूंगा, त्वरित हो जाते हैं, लेकिन क्योंकि नमूना परमाणुओं से भरा होता है जो स्थिर होते हैं वे टकराव के बाद टकराते हैं वे वेग दिशा परिवर्तन के साथ एक बार फिर से टकराते हैं
इसलिए यह श्रृंखला त्वरण टक्कर त्वरण टक्कर तो यह अब चलता है यह क्या होता है तो मुझे एक विशिष्ट चित्र बनाने की कोशिश करने दें जो मैं चाहता हूँ मैं कुछ समय के लिए एक इलेक्ट्रॉन के जीवन को
दिखाता हूं, मान लीजिए कि मेरा इलेक्ट्रॉन इस बिंदु पर था ai परमाणु का स्थान नहीं दिखाएगा क्योंकि यह आकृति को अव्यवस्थित कर देगा, लेकिन मान लीजिए कि मैं इलेक्ट्रॉन वहां गया था तो मुझे इसकी दिशा भी दिखाने दो इस मान से दिया जाने वाला विद्युत क्षेत्र इस तरह से निर्देशित किया गया था और यह वहां जाता है
इसलिए मैं इसे परमाणु नंबर एक कहूंगा और यह वहां से टकराएगा और वहां से एक वेग दिशा परिवर्तन के साथ निकलेगा, हालांकि इसमें बहुत अधिक परिवर्तन नहीं है वेग का परिमाण और फिर निश्चित रूप से इसकी दूसरी टक्कर है और मान लीजिए कि अब यह समय निर्देशित है जैसे यह तीसरी टक्कर से गुजरता है मान लीजिए कि इस बार मैं अनिवार्य रूप से एक यादृच्छिक आकृति खींचने की कोशिश कर रहा हूं,
इसलिए यह 3 है यह 4 है तो यह कहता है कि यह इस तरह आता है यह 5 है और हम कहते हैं कि एक बार फिर यह वास्तव में एक मनमाना दिशा आंकड़ा है
इसलिए किसी भी पैटर्न के बारे में चिंता न करें इसमें यह छह है और फिर अंतिम है यह इस तरह से आता है
इसलिए यह विशिष्ट है मेरा मतलब है कि आप इस विशेष चित्र में किसी भी तरह से आकर्षित कर सकते हैं मैंने आपको दिखाया है कि इलेक्ट्रॉन छह टकरावों से गुजरता है अब यदि कोई विद्युत क्षेत्र है तो क्या होगा यदि
कोई विद्युत क्षेत्र है तो मान लीजिए मेरा इलेक्ट्रॉन अब से शुरू होता है याद रखें कि विद्युत क्षेत्र इस दिशा में है और मेरे पास एक नकारात्मक चार्ज इलेक्ट्रॉन है

इसलिए इलेक्ट्रॉनों का वेग होता है क्योंकि इस दिशा में विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में इसका वेग होता है लेकिन इसमें एक विद्युत क्षेत्र होता है दिशा इसे एक त्वरण प्रदान करती है कि दूसरी दिशा
इसलिए क्या होगा कि यह इलेक्ट्रॉन इस पथ का काफी अनुसरण नहीं करेगा, लेकिन क्या होगा कि यह एक पथ ले जाएगा जो इसके काफी करीब है और शायद अब इस तरह से जाना है, हालांकि मेरे पास है इसे एक सीधी रेखा के रूप में दिखाया गया है, वास्तव में थोड़ी घुमावदार है, हालांकि इस लंबाई के पैमाने पर यह एक सीधी रेखा प्रतीत होगी , इसका कारण यह है कि मेरी डी विद्युत क्षेत्र के कारण त्वरण की दिशा और वेग की दिशा समान नहीं हैं,
इसलिए यह एक प्रक्षेप्य के समान होता है जब आप किसी विशेष दिशा में गुरुत्वाकर्षण के साथ मनमानी दिशा में फेंकते हैं ताकि आप जान सकें कि प्रक्षेपवक्र एक परवलय है लेकिन केवल समस्या यह है कि इस मामले में मेरे इलेक्ट्रॉन वेग बहुत बड़े हैं और मैं जो विद्युत क्षेत्र लागू करता हूं वह उतना बुरा नहीं है लेकिन इसके परिणामस्वरूप जो होने जा रहा है वह यह है कि यह पथ नकारात्मक ई दिशा की ओर थोड़ा सा है त्वरण के कारण ठीक है तो यह एक टक्कर से गुजरता है यहाँ दूसरे परमाणु आते हैं और फिर यह वैसे ही चला जाएगा
इसलिए यह लगभग समान होगा लेकिन थोड़ा अलग नोटिस है कि इस बिंदु पर पहुंचने के बजाय मुझे इस मूल बिंदु को कॉल करने दें जहां यह आया था बी के रूप में विद्युत क्षेत्र की विद्युत अनुपस्थिति की उपस्थिति में और यह बी प्राइम पर पहुंचने वाला है
इसलिए माइनस की दिशा में यह मामूली बहाव है ई ठीक है और हमने देखा है कि इलेक्ट्रॉन वेग लगभग 10 से 6 मीटर प्रति सेकंड की शक्ति है और बहाव की गति कुछ मिलीमीटर प्रति सेकंड है,
इसलिए इलेक्ट्रॉन की गति एक बहुत बड़े कारक द्वारा बहाव की गति से अधिक है अब आइए देखें वास्तव में गतिशीलता थोड़ी अधिक उह मात्रात्मक रूप से क्या है,
इसलिए आप देखते हैं कि एक विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में इलेक्ट्रॉन का त्वरण निश्चित रूप से दिशा के विपरीत होता है , जो इलेक्ट्रॉन के एम द्रव्यमान से अधिक ईई द्वारा दिया जाता है अब आइए मान लें कि दो लगातार टक्करों के बीच का समय नीचे है, इसे विश्राम समय के रूप में भी जाना जाता है, जहां इलेक्ट्रॉन समानता के बाद आराम कर रहा है, अब मान लीजिए कि vi पिछली बार टकराने के तुरंत बाद ith इलेक्ट्रॉन का वेग था, फिर समय में t जो ताऊ से कम है क्योंकि में समय ताऊ औसतन एक और टक्कर होगी लेकिन अगली टक्कर होने से पहले टक्कर के बाद का वेग चलो इसे पूंजी v कहते हैं तो यह giv है hi सामान्य सूत्र vi माइनस e ओवर m से t माइनस साइन में क्योंकि मैं एक इलेक्ट्रॉन के बारे में बात कर रहा हूं जिसे विद्युत क्षेत्र के वेग के विपरीत दिशा में चलना चाहिए
इसलिए अब याद रखें कि मैंने यह भी उल्लेख किया है कि vi का औसत मान जो आईवीआई से 1 गुना एन गुना योग है जो 0 के बराबर है लेकिन अगर आप इसे अभी देखते हैं तो
विश्राम समय के करीब वेग वी माइनस ई ताऊ ओवर मीटर होगा
इसलिए मेरी औसत बहाव गति औसत है जो निश्चित रूप से है शून्य के बराबर है क्योंकि यह यादृच्छिक है लेकिन ध्यान दें कि यह काफी यादृच्छिक नहीं है क्योंकि यह विद्युत क्षेत्र की दिशा पर निर्भर करता है जिसे स्थिर होना दिया जाता है
इसलिए यह माइनस ए ताऊ द्वारा दिया जाता
है
इसलिए बहाव की गति का परिमाण दिया जाता है ee tau द्वारा m अब यह
इसलिए यह वास्तव में बहाव की गति को मापदंडों से जोड़ता है जो कि विद्युत आवेश द्रव्यमान जैसी विशिष्ट चीजों पर निर्भर करता है, विद्युत क्षेत्र की ताकत को लागू किया जाता है दा पैरामीटर जो इस बात पर निर्भर करता है कि टकराव कितनी बार हो रहा है,
इसलिए यह टकराव की गतिशीलता पर है, लेकिन आइए हम उस रिश्ते को देखें जो हमारे पास है क्योंकि हम यह दिखाना चाहते थे कि ओम का नियम वैध क्यों हो जाता है, यह याद करते हुए कि वर्तमान घनत्व j और के बीच मेरा संबंध बहाव वेग शून्य से कोई भी d था जो मुझे बताता है कि j को ne वर्ग ताऊ द्वारा m गुणा e से अधिक दिया जाता है और इसकी संरचना सिग्मा समय e के बराबर होती है,
इसलिए चालकता के लिए अभिव्यक्ति ne वर्ग ताऊ है जो ओम के नियम पर मान्य होगी यदि सिग्मा ई से स्वतंत्र रहता है
इसलिए इसका मतलब है कि ओम के नियम वैधता सिग्मा स्थिर होने के समान है क्योंकि यहां मेरी अभिव्यक्ति में मुझे एम के ऊपर नी वर्ग मिला है जो वहां की विशेषता पर निर्भर करता है,
इसलिए इसका मतलब है कि ताऊ स्थिर से स्थिर है मेरा मतलब विद्युत क्षेत्र से स्वतंत्र है अब यह काफी उचित है क्योंकि हमने देखा है कि इलेक्ट्रॉन वेग वितरण ठीक है यह एक विद्युत क्षेत्र से स्वतंत्र है और ताऊ w जो दो क्रमिक टकरावों के बीच का समय है, यह इलेक्ट्रॉन वेग वितरण पर निर्भर करेगा न कि विद्युत क्षेत्र पर और यही सूक्ष्म कारण है कि ओम का नियम यथोचित रूप से मान्य है अब मैं इसे एक उदाहरण के साथ समाप्त करूंगा , मुझे उसी पर वापस जाने दें उदाहरण जहां मैंने उह पर काम किया
था, बहाव वेग का वेग एक बिंदु एक से दस शक्ति माइनस तीन मीटर प्रति सेकंड के बराबर दिखाया गया था और इसका उपयोग हम ताऊ द्वारा इस मात्रा की गणना करना चाहते हैं
ताकि मेरा सिग्मा जो है n वर्ग ताऊ m या उलटा संबंध प्रतिरोधकता है
इसलिए प्रतिरोधकता m ब n वर्ग ताऊ है याद रखें मैंने आपको rho के लिए डेटा दिया है जो आपने कहा है कि एक बिंदु सात दस से घटा आठ है
इसलिए तांबे के लिए एक बिंदु सात गुणा दस से घटा आठ जो मेरी प्रतिरोधकता है वह एम है जो हम इलेक्ट्रॉन के इस द्रव्यमान को 9 गुणा 10 से घटाकर 31 किलो की शक्ति से विभाजित करते हैं जिसे हमने उस समस्या में आठ अंक की गणना की है t पांच गुणा दस से घात अट्ठाईस गुणा e वर्ग e एक दशमलव छह दस से घटा उन्नीस है
इसलिए यह दो दशमलव पांच छह गुणा दस से घात घटा अड़तीस और इस बार तारा है
इसलिए इन संख्याओं को ऊपर उठाएं और इसकी गणना करें और आप पाएंगे कि यह 2.
4 गुणा 10 के क्रम का है और बिजली माइनस 14 सेकंड है,

इसलिए यह काफी छोटा समय है, जिसके दौरान इलेक्ट्रॉन मुक्त रहता है और यह दो कॉलेजों के बीच का विशिष्ट विश्राम समय है, जो कभी-कभी एक नई मात्रा को परिभाषित करता है जिसे माध्य मुक्त कहा जाता है।

पथ माध्य मुक्त पथ वह दूरी है जो एक विशिष्ट इलेक्ट्रॉन दूसरे स्तंभ से गुजरने से पहले यात्रा करता है, जाहिर है क्योंकि समय ताऊ है यदि मैं इसे इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट वेग से गुणा करता हूं तो मतलब मुक्त पथ जिसे अक्सर लैम्ब्डा द्वारा दर्शाया जाता है या यहां तक कि 1 2.

4 1 है पावर माइनस 14 गुना इलेक्ट्रान का वेग जो 10 से घात 6 तक है, मुझे इस शक्ति में 1.

6 मीटर प्रति सेकंड इलेक्ट्रॉनों की विशिष्ट गति लेने दें और यह अबू होता है t 40 नैनोमीटर तो यह वह दूरी है जो एक इलेक्ट्रॉन बिना किसी अन्य टक्कर के चलती है, तो आइए संक्षेप में संक्षेप में बताते हैं कि हमने आज क्या किया और हमने जो किया वह थोड़ा और गहराई से देखना है कि कंडक्टरों में बहाव की गति कैसे उत्पन्न होती है दूसरी बात जिसके बारे में हमने बात की थी यह है कि बहाव की गति छोटी है, लेकिन बहाव की गति स्वतंत्र है , बहाव की गति वर्तमान घनत्व के समानुपाती है और यह तथ्य कि विश्राम का समय विद्युत क्षेत्र से स्वतंत्र है, यही कारण है कि ओम का नियम इसका एक अच्छा वर्णन है।

कंडक्टरों के मामले में होने वाली घटनाएं हम अगले व्याख्यान में इसे जारी रखेंगे और कुछ अन्य मानकों को देखेंगे जो चालन से जुड़े हुए हैं आप

Prutor@IITK