



समस्त बिहार, भरेगा हुंकार

HUNKAR 2025

में आपका स्वागत है

HUNKAR 2025



VIDYAKUL



PHYSICS

JP UJALA Sir

अध्याय 03

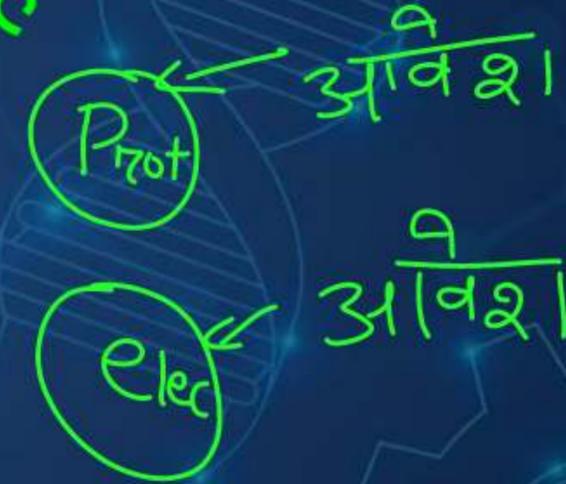
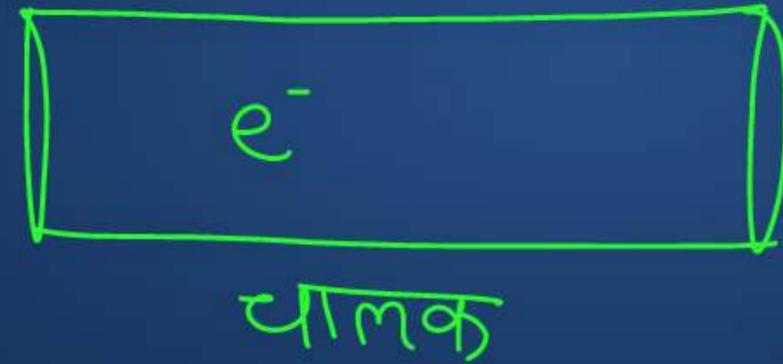
Current inside conductor
धारा में विद्युत धारा

आज का टॉपिक

CHARGE CARRIER आवेश वाहक

When current passes through anything then charge flows, those particles which carry the charge is called charge carrier.

जब कहीं से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो आवेश का प्रवाह होता है जो कण आवेश का वहन करता है आवेश वाहक कहलाता है



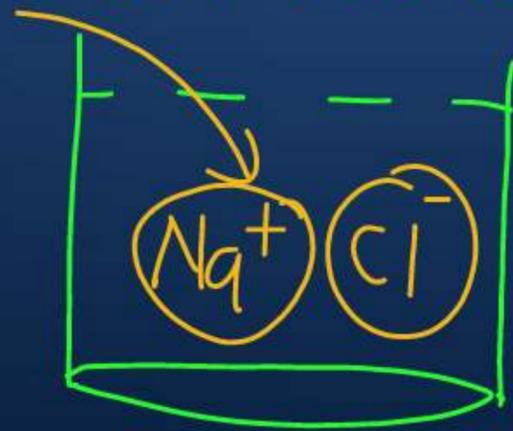
LIQUID

In liquid molecules can move. If electrolyte soluble in water then this acts as conductor.

द्रव में अणु गति कर सकते हैं। यदि कोई इलेक्ट्रोलाइट किसी द्रव में घुलनशील हो तो यह द्रव चालक के जैसा व्यवहार करता है।

In this type of solution cation and anion both acts as charge carrier.

इस प्रकार के विलियन में धनायन तथा ऋण आयन दोनों आवेश वाहक के जैसा व्यवहार करते हैं।



CURRENT THROUGH CONDUCTOR

— अणु में प्रवाहित धारा

Free electron

Metal atom

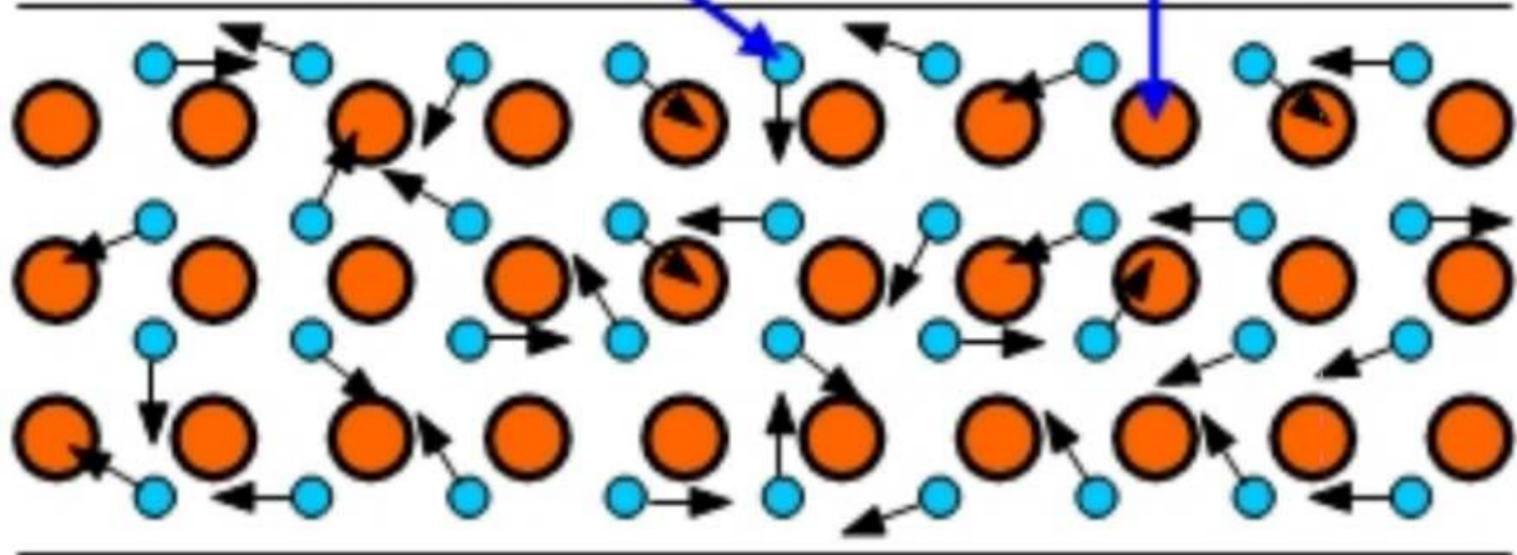


Figure 1(a)

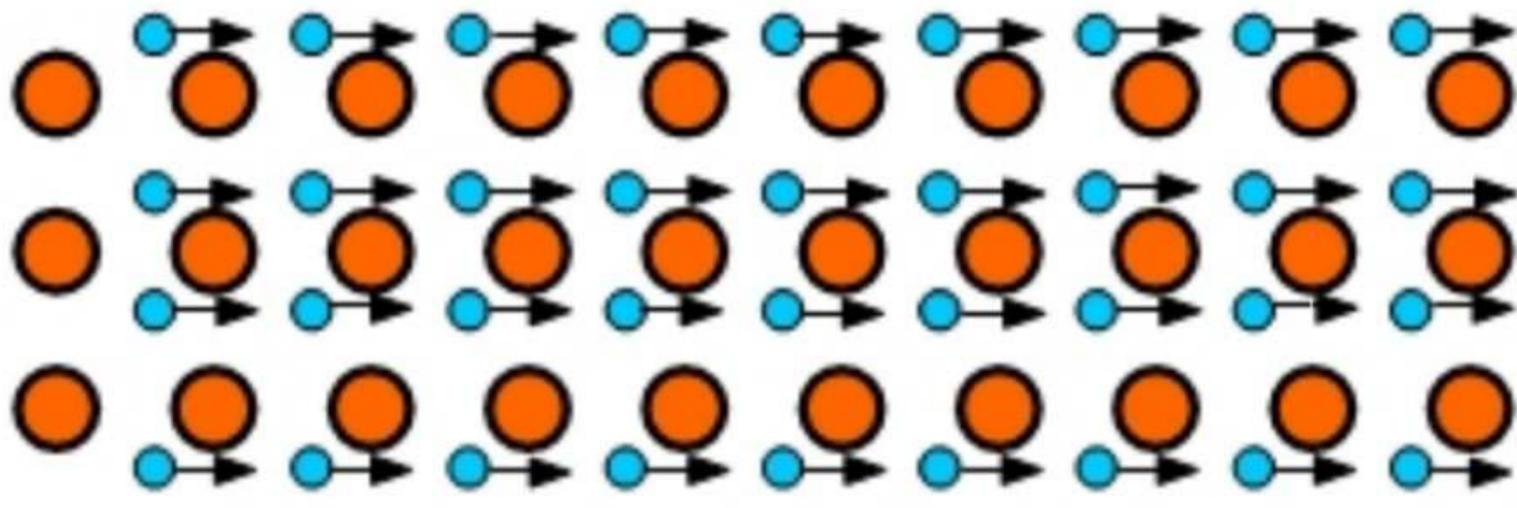
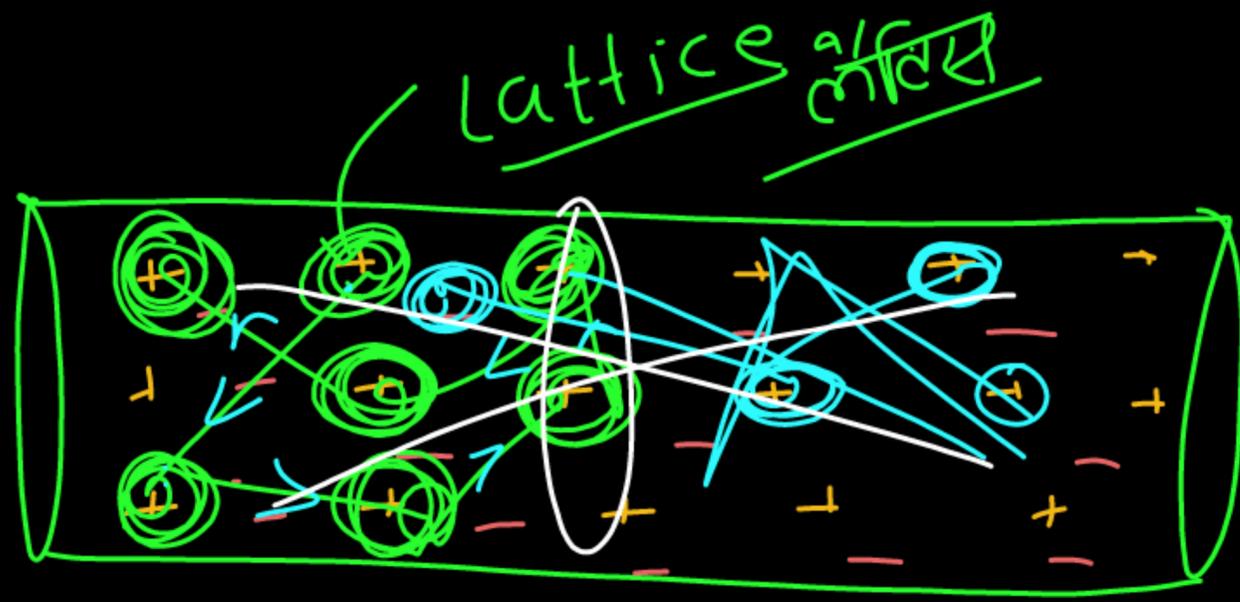


Figure 1(b)



इकाई आयन
में उपस्थित
मुक्त इलेक्ट्रॉन

$n = 10^{28}$ Rough

Number of free electrons
in $1\text{ m}^3 = n$

(i) Thermal Energy
उष्मीय ऊर्जा

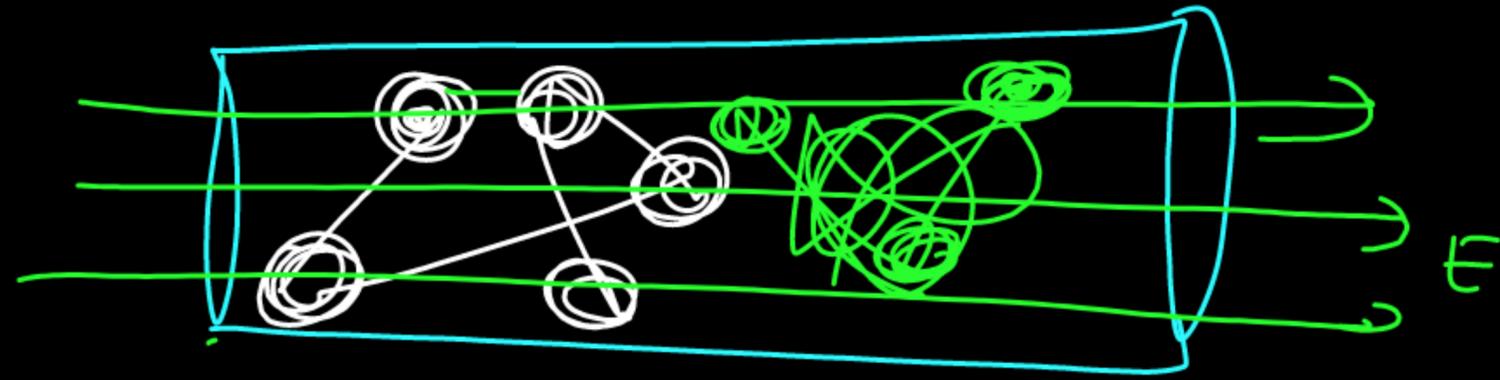
(ii) Thermal velocity
उष्मीय वेग
 v_T
 10^4 m/s to 10^5 m/s

(iii) Relaxation time.

(τ) आन्तिकाल

(iv) Mean Free Path.

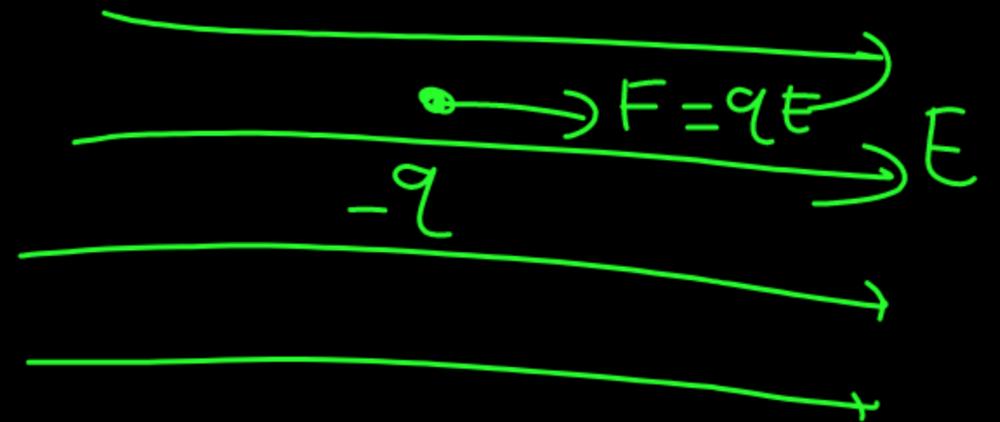
(λ) औसत मुक्त पथ



Rough

Drift +
velocity

अव्यवस्थित गति



ELECTRIC CURRENT THROUGH CONDUCTOR

As we know that there are much number of free electrons present in conductor when there is no electric field applied on the conductor then it's free electrons have two types of motion one is its orbital motion and other is random motion. This random motion of free electrons develops due to temperature of material. Due to this temperature, electron gets thermal energy and moves randomly. During this random motion electrons moves from one lattice to other lattice and collides inelastically.

जैसा कि हम जानते हैं किसी भी चालक में अत्यधिक मात्रा में मुक्त इलेक्ट्रॉन पाए जाते हैं जब किसी चालक पर बाहरी विद्युत क्षेत्र आरोपित नहीं हो तो इसके मुक्त इलेक्ट्रॉनों के पास दो तरह की गति होती है एक गति इसकी कक्षा में गति होती है तथा दूसरी गति इसकी यादृच्छिक गति होती है यह यादृच्छिक गति चालक के पदार्थ के तापमान के कारण होती है इस तापमान के कारण इलेक्ट्रॉन को एक उष्मीय ऊर्जा प्राप्त होती है जिससे यह एक लैटिस से दूसरे लैटिस की ओर गति करने लगते हैं और लैटिस बिंदु के साथ प्रत्यास्थ टक्कर करते हैं।

ELECTRIC CURRENT THROUGH CONDUCTOR

However in absence of any electric field due to this random motion the number of electrons crossing from left to right is equal to the number of electrons crossing from right to left so there is no net current through any cross section.

When electric field applied on the conductor then it's free electrons drifts opposite to the electric field and due to this drift, there is an electric current produces in conductor

परंतु विद्युत क्षेत्र आरोपित नहीं रहने के कारण चालक के इलेक्ट्रॉन किसी अनप्रस्थ काट से जितनी मात्रा में दाएं से बाएं जाते हैं उतने ही मात्रा में बाएं से दाएं आते हैं इससे चालक पदार्थ में कल विद्युत धारा शून्य रहती है। जब इस चालक पदार्थ पर विद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है तो इसके मकत इलेक्ट्रॉन विद्युत क्षेत्र के विपरीत दिशा में धीरे-धीरे स्थानांतरित होने लगते हैं और इससे चालक में विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है।

Relaxation time- During random motion the average time taken by the free electrons between two consecutive collisions with lattice point is called relaxation time.

श्रांति काल- चालक में इलेक्ट्रॉनों के यादृच्छिक गति के दौरान lattice के साथ दो लगातार टक्करों के बीच लगने वाले औसत समय को श्रांति काल कहते हैं।

इसे τ से लुचित करते हैं।

Mean free path- During random motion the average distance traveled by the free electrons between two consecutive collisions with lattice point is called mean free path.

औसत मुक्त पथ- चालक में इलेक्ट्रॉनों के यादृच्छिक गति के दौरान lattice के साथ दो लगातार टक्करों के बीच तय किए गए औसत दुरी को औसत मुक्त पथ कहते हैं।

इसे λ से पुचित करते हैं।

Thermal velocity- velocity achieved by the free electrons during its random motion due to temperature of conductor is called thermal velocity.

चालक के मुक्त इलेक्ट्रॉनों का यादृच्छिक गति करते हुए तापमान के कारण प्राप्त वेग उष्मीय वेग कहलाता है।

Thermal velocity of free electrons in a conductor is 10^4 m/s to 10^5 m/s

चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों का उष्मीय वेग

Number of free electrons per unit volume in a conductor is 10^{28}

किसी चालक के इकाई आयतन में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या 10^{28}