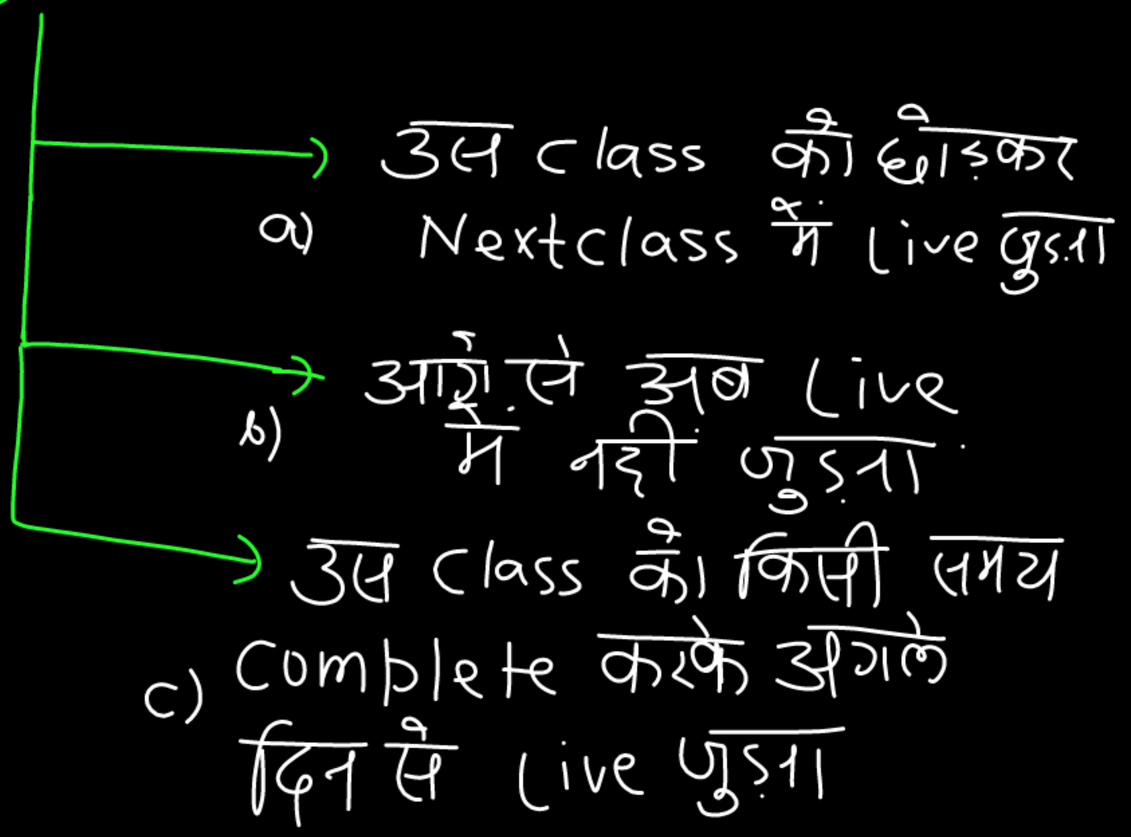
समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

1st live class छूटना

a) उस class को छोड़कर Next class में live जुड़ना

b) आगे से अब live में नहीं जुड़ना

c) उस class को किसी समय Complete करके अगले दिन से live जुड़ना



HUNKAR 2025

VIDYAKUL

PHYSICS

JP UJALA Sir

VIDYAKUL

अध्याय 03

Temperature dependence of Resistivity

प्रतिरोधकता का तापमान पर निर्भरता

आज का टॉपिक

CURRENT DENSITY

The ratio of current passes through any cross section to the area of cross section is called current density.

किसी अनुप्रस्थ काट से गुजरने वाले विद्युत धारा तथा अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के अनुपात को धारा घनत्व कहते हैं।

Electric current passes through per unit cross sectional area is called current density.

किसी अनुप्रस्थ काट से गुजरने वाली विद्युत धारा को धारा घनत्व कहते हैं।

* It is a vector quantity
यह एक सदिश राशि है

* $i = \frac{dq}{dt}$ $\tau \propto \frac{1}{T}$

* $V_d = \frac{eE}{m}\tau = \frac{eV}{mL}\tau$

* $i = neAV_d$ $\Rightarrow i = neA\frac{eV}{mL}\tau$

$i = \frac{ne^2}{m}\tau\frac{A}{L}\cdot V$

$i\left\{\left(\frac{m}{ne^2\tau}\right)\frac{L}{A}\right\} = V$

* $R = \frac{m}{ne^2\tau}\frac{L}{A}$

* $\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$

* $G = \frac{ne^2\tau}{m}\frac{A}{L}$

* $\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$

* $\mu = \frac{V_d}{E} = \frac{eE}{mE}\tau = \frac{e}{m}\tau$

$\mu ne = \frac{ne^2}{m}\tau$

$\boxed{\mu ne = \sigma}$

* $J = \frac{i}{A} = \frac{neAV_d}{A}$

$J = neV_d$

$J = ne\frac{eE}{m}\tau$

$\vec{J} = \frac{ne^2}{m}\tau\cdot\vec{E}$

$\boxed{\vec{J} = \sigma\vec{E}}$

⊛ $\tau \propto \frac{1}{T}$

$V_d = \frac{eE}{m}\tau$

$V_d \propto \tau \propto \frac{1}{T}$

$\boxed{V_d \propto \frac{1}{T}}$

⊛ $i = neAV_d$

✓ $i \propto V_d$ (a)

$i \propto \frac{1}{V_d}$ (b)

⊛ $i \propto V_d$ $\quad i \propto T$ (a)

$V_d \propto \frac{1}{T}$ $\quad i \propto \frac{1}{T}$ (b)

$i \propto V_d \propto \frac{1}{T}$ $\quad i \propto \frac{1}{T}$

⊛ $R = \frac{m}{ne^2\tau}\frac{L}{A}$

a) $R \propto \tau$

✓ (b) $R \propto \frac{1}{\tau}$

⊛ $R \propto \frac{1}{\tau}$ - (i)

$\tau \propto \frac{1}{T}$ - (ii)

a) $R \propto T$

✓ (b) $R \propto \frac{1}{T}$

RELATION BETWEEN TEMPERATURE AND DIFFERENT PHYSICAL QUANTITY

विभिन्न भौतिक राशि का तापमान के साथ संबंध

1. Thermal velocity $V_T \propto T$
2. Relaxation time $\tau \propto \frac{1}{T}$
3. Drift velocity $V_d \propto \tau \propto \frac{1}{T} \Rightarrow V_d \propto \frac{1}{T}$
4. Electric current $i \propto V_d \propto \frac{1}{T} \Rightarrow i \propto \frac{1}{T}$
5. Resistance $R \propto T$
6. Resistivity $\rho \propto T$
7. Conductance $G \propto \frac{1}{T}$
8. Conductivity $\sigma \propto \frac{1}{T}$
9. Current density $j \propto \frac{1}{T}$
10. Mobility $\mu \propto \frac{1}{T}$

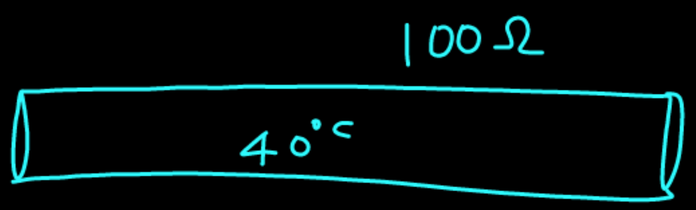
$$R \propto \frac{1}{T}$$

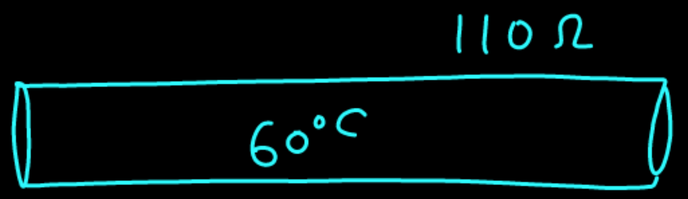
$$T \propto \frac{1}{T}$$

$$R \propto \frac{1}{T} \propto \frac{1}{T}$$

$$R \propto \frac{1}{\frac{1}{T}}$$

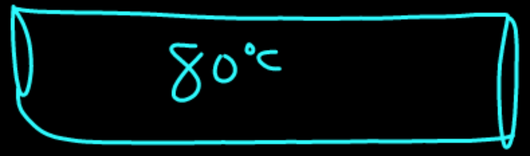
$$R \propto T$$





a) 100 Ω ज्यादा

b) 100 Ω कम



TEMPERATURE DEPENDENCE OF RESISTANCE

When temperature of a conductor increases then total resistance is also increases.

जब किसी चालक पदार्थ का तापमान बढ़ाया जाता है तो इसका प्रतिरोध भी बढ़ जाता है

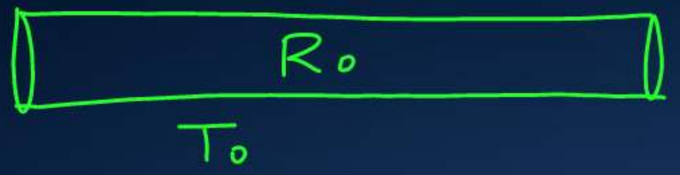
Change in resistance is directly proportional to the change in resistance. $\Delta R \propto \Delta T$

प्रतिरोध में परिवर्तन, तापमान में परिवर्तन के समानुपाती होता है।

Change in resistance is directly proportional to the original resistance.

प्रतिरोध में परिवर्तन वास्तविक प्रतिरोध के समानुपाती होता है

$\Delta R \propto R_0$



$\Delta R = R - R_0$

$\Delta T = T - T_0$

⊛ $\Delta R \propto \Delta T$ — (I)

$\Delta R \propto R_0$ — (II)

$\Delta R \propto R_0 \Delta T$

$R - R_0 \propto R_0 (T - T_0)$

$R - R_0 = \alpha R_0 (T - T_0)$

$R = R_0 + \alpha R_0 (T - T_0)$

$$R = R_0 \{1 + \alpha (T - T_0)\}$$

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_0 \Delta T}$$

Thermal Coefficient

ऊष्मीय गुणांक

THERMAL COEFFICIENT OF RESISTIVITY

प्रतिरोधकता का ऊष्मीय गुणांक

Change in resistance per unit original resistance and per unit change in temperature is called thermal coefficient of resistivity.

इकाई प्रारंभिक प्रतिरोध तथा इकाई तापमान में परिवर्तन पर प्रतिरोध में कुल परिवर्तन प्रतिरोधकता का तापीय गुणांक कहलाता है।

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_0 \Delta T}$$

Unit → $\frac{\Omega}{\Omega K}$

→ K^{-1}

$5\Omega - 3\Omega = 2\Omega$

V.V.I