RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

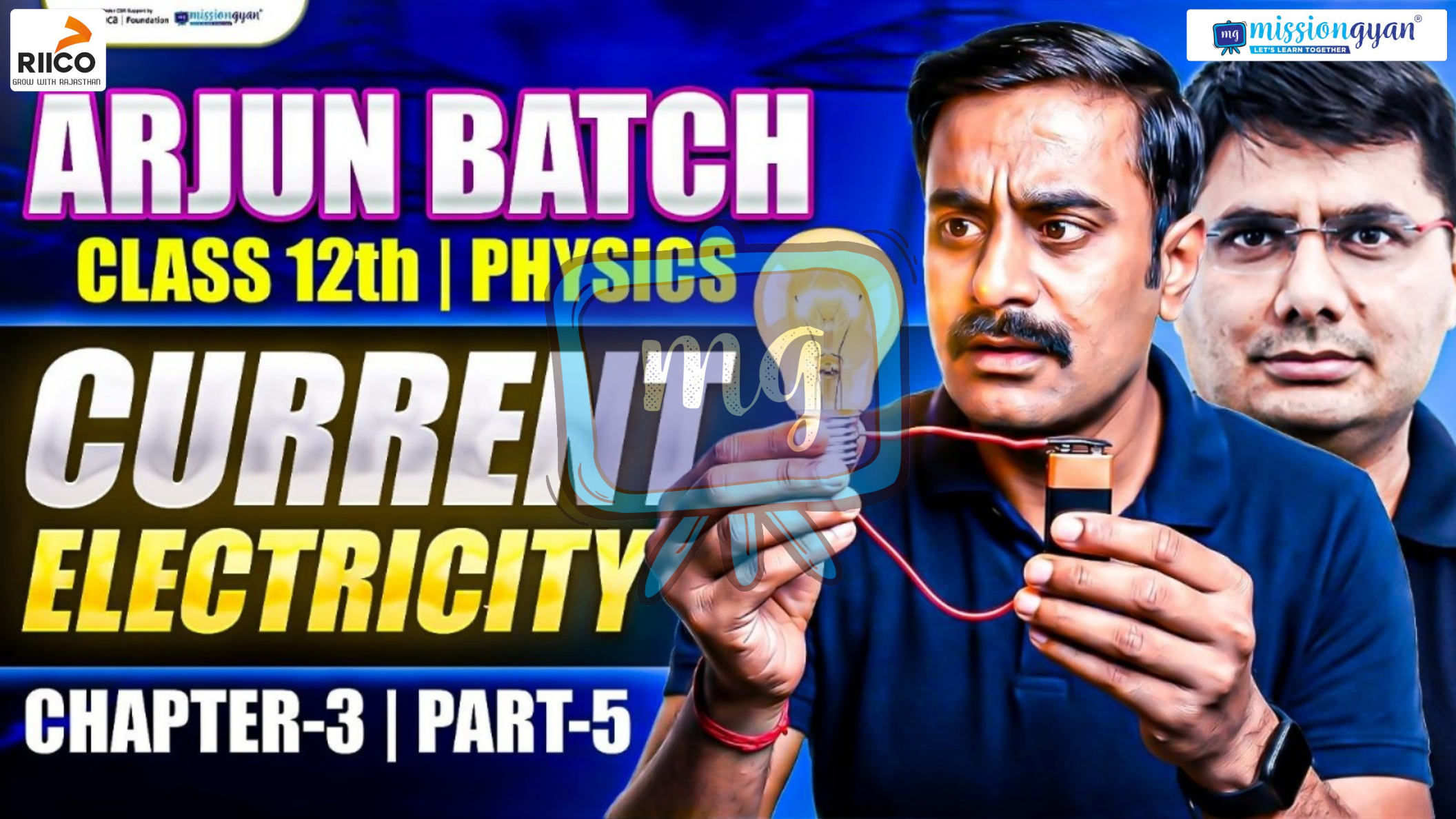
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

CURRENT ELECTRICITY

CHAPTER-3 | PART-5



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?



1. ओम नियम का वाहक रूप
1. प्रतिरोध एवं प्रतिरोधकता पर ताप का प्रभाव

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त से ओम के नियम का निगमन

$I = nAeV_d$

$V_d = \frac{evt}{ml}$

$I = nAe\left(\frac{evt}{ml}\right)$

$I = \frac{ne^2Avt}{ml}V$

$V = \frac{ml}{ne^2Avt}I$

नियत

m, l, n, e, A, t

$V \propto I$ ओम का नियम है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q. किसी चालक के लिए प्रतिरोध एवं प्रतिरोधकता के मान प्रति एकांक आयतन मुक्त e⁻ की संख्या अर्थात् मुक्त e⁻ घनत्व एवं विश्रान्तिकाल के पदों में प्राप्त करें।

खुला (R) → (n), (τ)

(ρ) → (n), (τ)

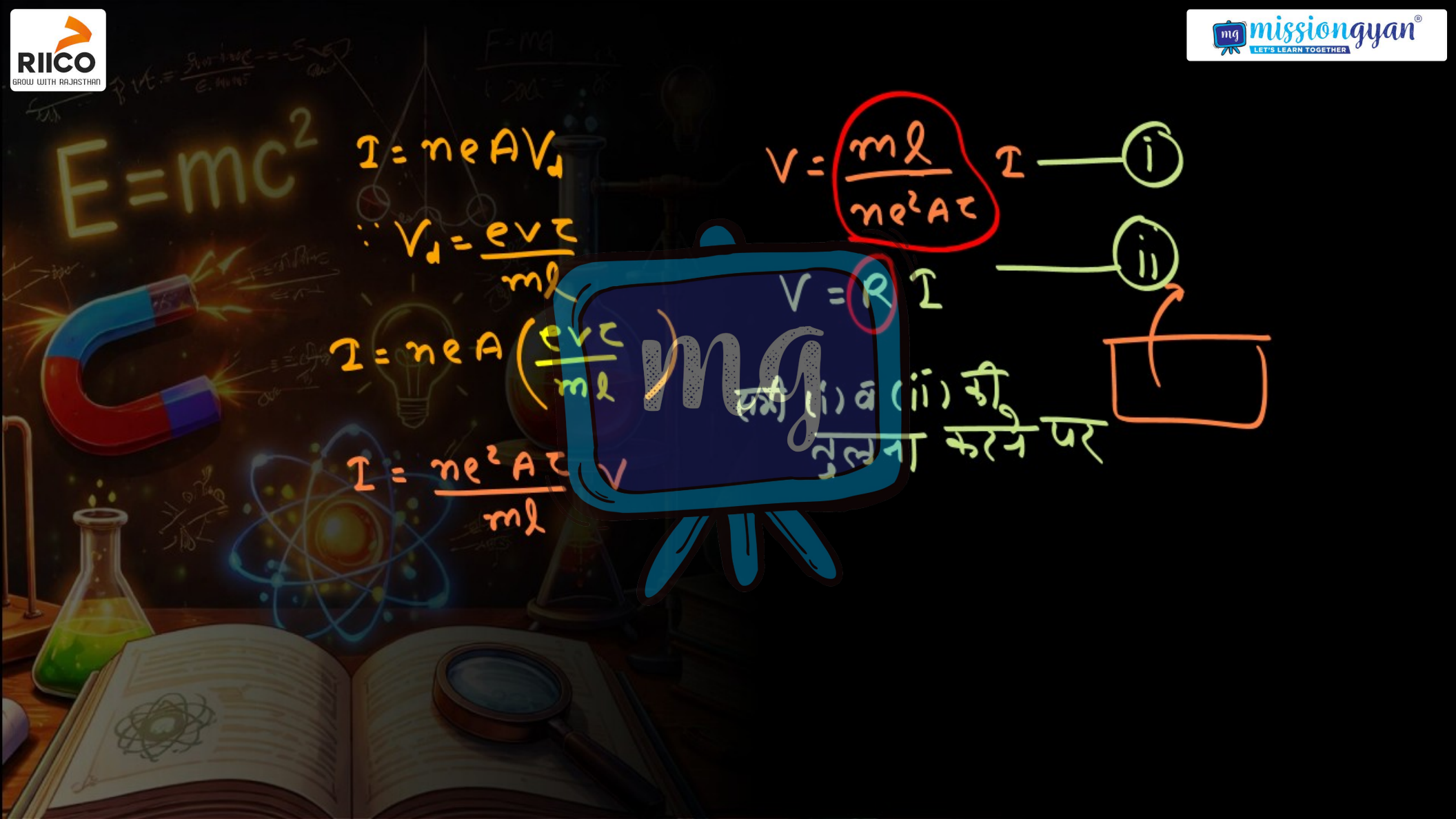
$R = \frac{V}{I}$

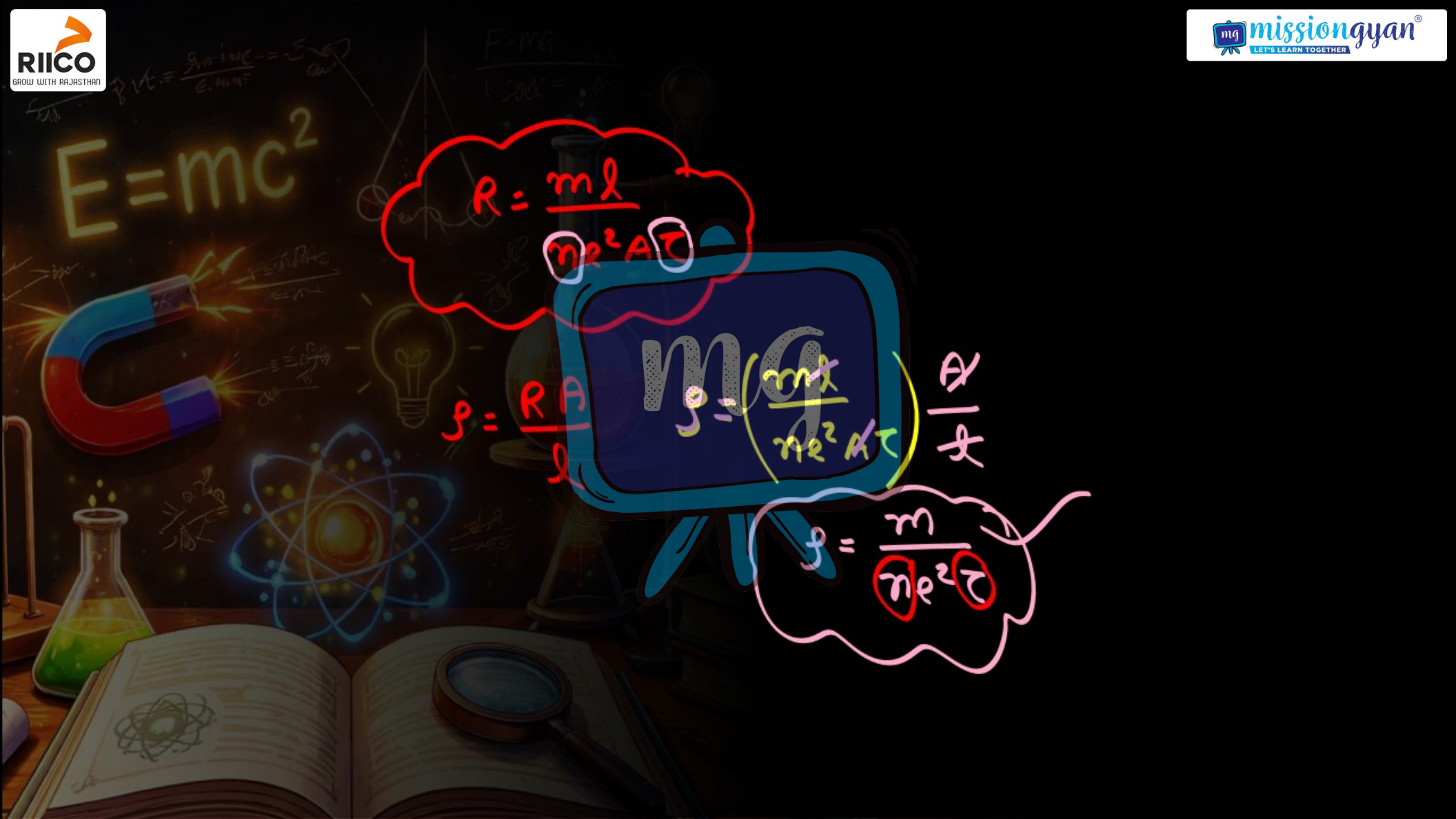
$\rho = \frac{RA}{l}$

$\sigma = \frac{N}{J}\frac{N}{V}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

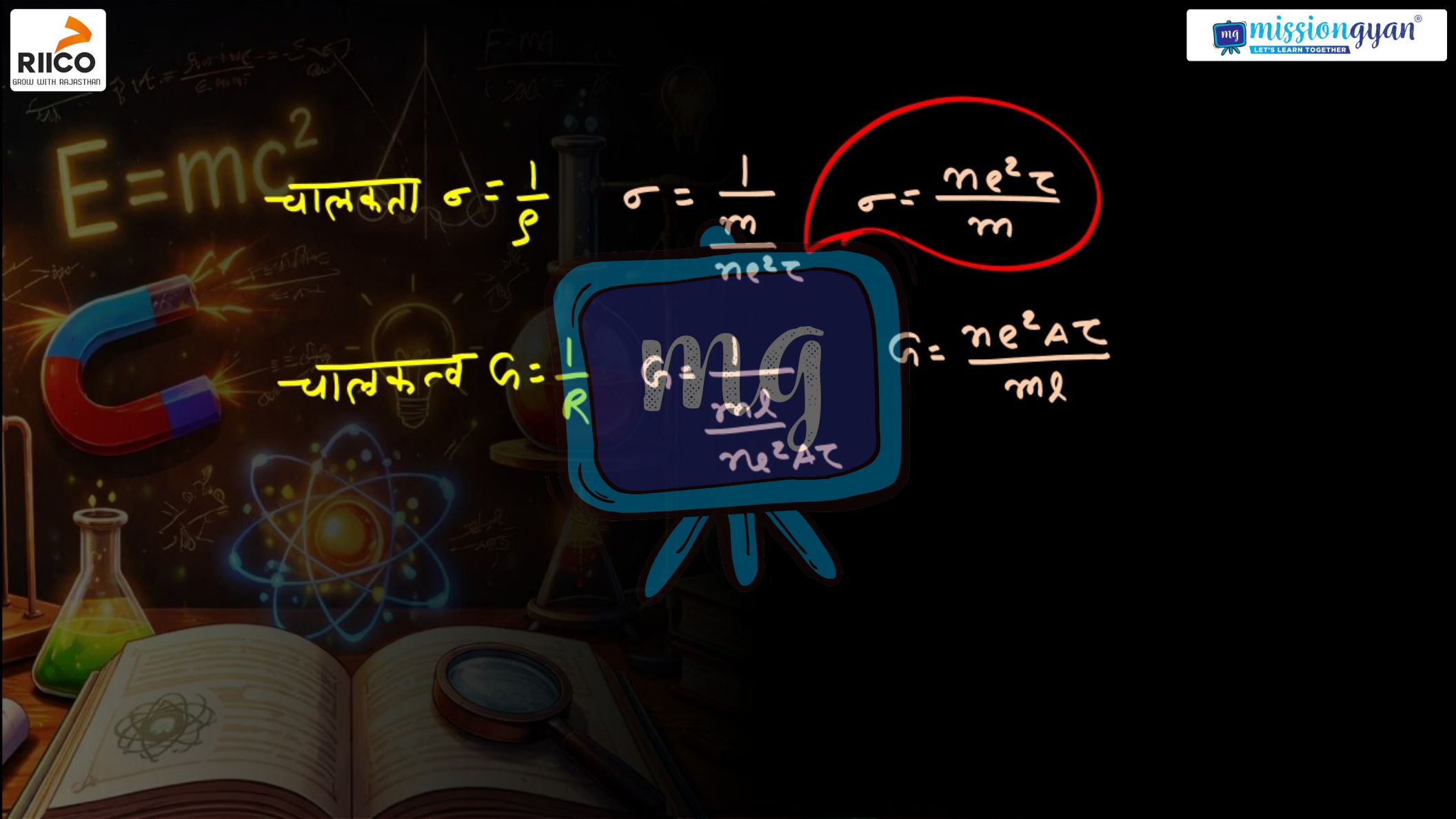
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
R = ml / ne²AT
ρ = RA / l
mg
ρ = ρ = m / ne²τ

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

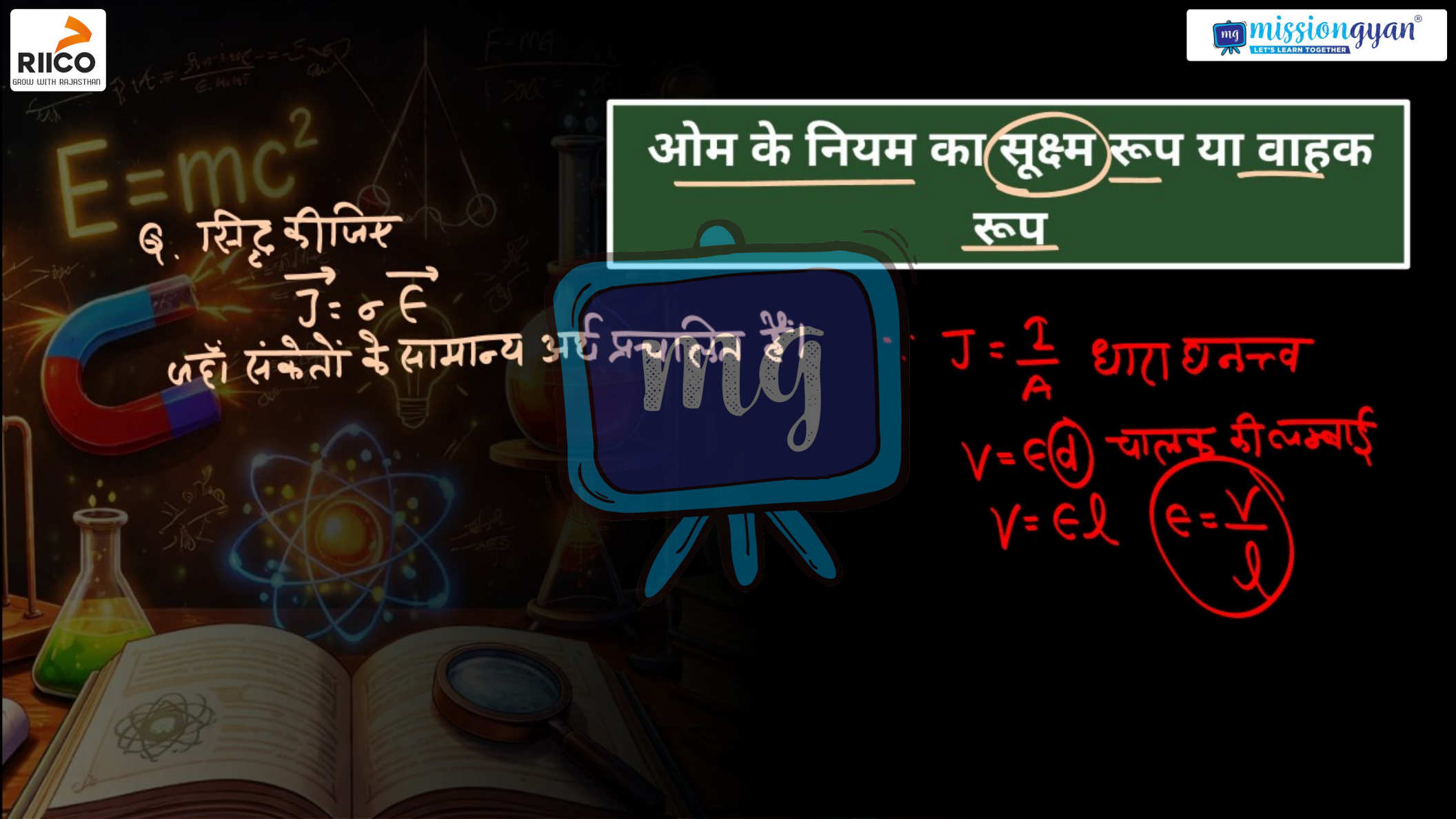
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ओम के नियम का सूक्ष्म रूप या वाहक रूप



$E=mc^2$

Q. सिद्ध कीजिए

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

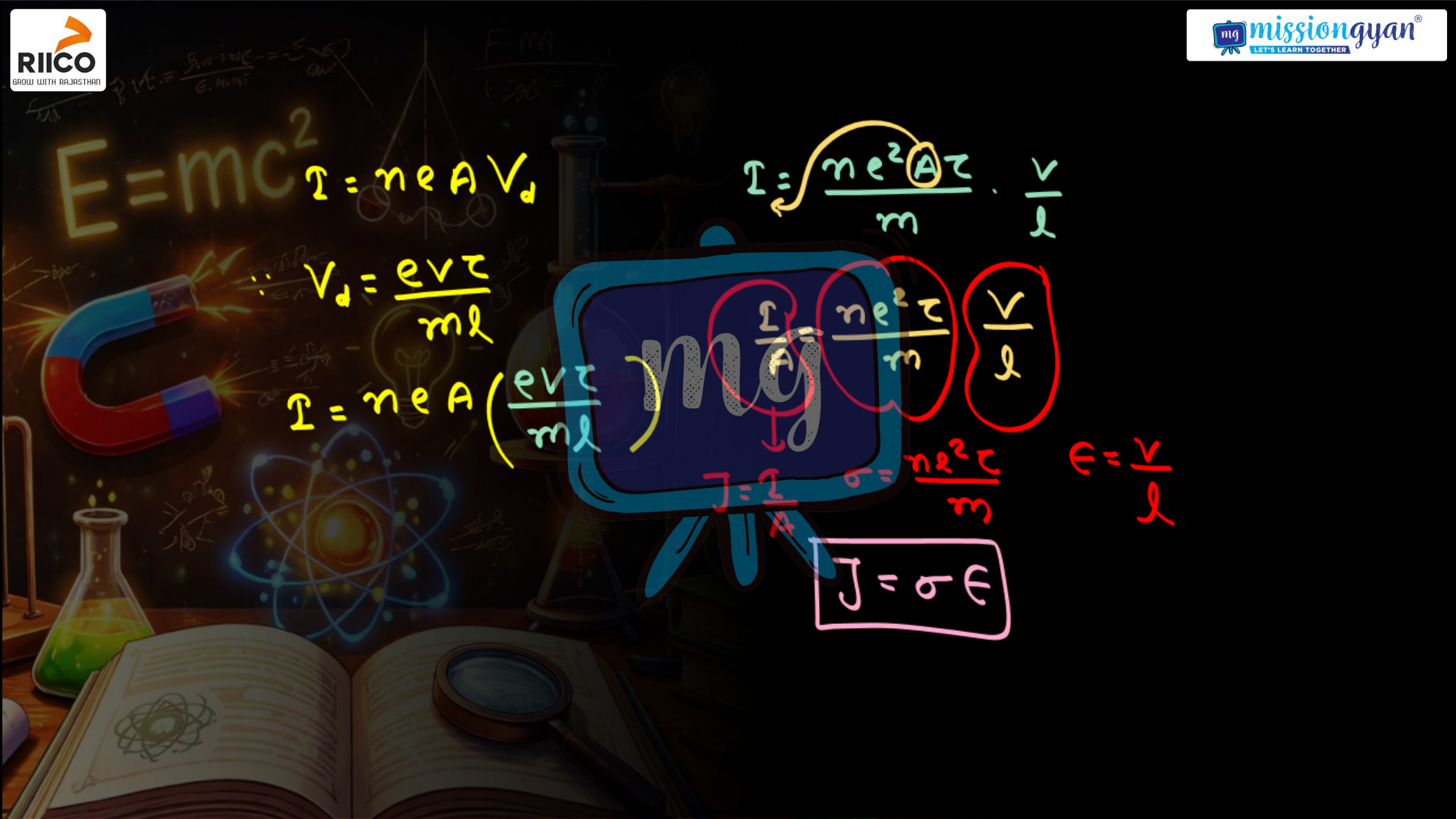
जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ प्रचलित हैं।

mg

$J = \frac{I}{A}$ धारा घनत्व

$V = El$ चालक की लम्बाई

$E = \frac{V}{l}$


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
$I = nAeV_d$
$\because V_d = \frac{eV\tau}{ml}$
$I = nAe\left(\frac{eV\tau}{ml}\right)$
$I = \frac{ne^2A\tau}{m} \cdot \frac{V}{l}$
$\frac{I}{A} = \frac{ne^2\tau}{m} \frac{V}{l}$
$J = \frac{I}{A}$
$\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$
$\epsilon = \frac{V}{l}$
$J = \sigma\epsilon$


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
J = σ E
mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ताप बढ़ने पर प्रतिरोध व प्रतिरोधकता पर प्रभाव

प्रतिरोध की निर्भरता

→ लम्बाई
→ अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल
→ पदार्थ की प्रकृति
→ ताप पर

(i) चालक

Q. धातु का ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा

Ans. धातु को गर्म करने पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा?

→ जब चालक (धातु) का ताप बढ़ाया जाता है तब चालक में उपस्थित मुक्त e^- का V_{rms} का मान बढ़ जाता है तब विश्रांतिकाल का मान घट जाता है।

$R = \frac{ml}{ne^2A\tau}$ $\quad R \propto \frac{1}{\tau}$ $\quad \tau \downarrow R \uparrow$

$\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$ $\quad \rho \propto \frac{1}{\tau}$ $\quad \tau \downarrow \rho \uparrow$

→ ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध व प्रतिरोधकता दोनों के मान बढ़ते हैं।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

$\longrightarrow$ जबकि $R \propto \frac{1}{t}$ $t \uparrow R \downarrow$ –

$\rho \propto \frac{1}{t}$ $t \uparrow \rho \downarrow$

अर्थात् ताप बढ़ाने पर या धातु को ठण्डा करने पर
प्रतिरोध व प्रतिरोधकता दोनों के मान में कमी
हो जाती है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q. ताँबे का ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा?

धातु → चालक

निम्न: बढ़ेगा

Q. ताँबे की छड़ का ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा

निम्न: घटेगा।

mg

ताप बढ़ने पर प्रतिरोध व प्रतिरोधकता पर प्रभाव

अर्द्धचालक
↓
सहसंयोजी बंध

बंध टूट जाते हैं।
e⁻ h⁺

(ii) अर्द्धचालक → धारा का प्रवाह कौन करता है?

e⁻ h⁺ बंध

(i) मुक्त e⁻
(ii) होल
} आवेश वाहक

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Si , Ge

अर्द्धचालक (सिलिकॉन , जर्मेनियम) को ताप देने पर (बढ़ाने पर)
अर्द्धचालक में उपस्थित सहसंयोजी बंध टूट जाते हैं जिससे
आवेश वाहकों की संख्या में वृद्धि हो जाती है।

$R = \frac{ml}{ne^2A\tau}$

$R \propto \frac{1}{(n)}$

$n \uparrow R \downarrow$

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

$\rho \propto \frac{1}{n}$

$n \uparrow \rho \downarrow$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

→ मुक्त e⁻ घनत्व बढ़ता है तब R व ρ दोनों घट जाते हैं।

Q. जर्मेनियम को ठण्डा करने पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा

ताप घटा

R ↑ ρ ↑

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

चालक
अर्द्धचालक

Q. ताँबे व जर्मेनियम को ठण्डा करने पर प्रतिरोध

के मान —

(a) घटते हैं, बढ़ते हैं।
(b) दोनों घटते हैं।
(c) दोनों बढ़ते हैं।
(d) बढ़ते हैं, घटते हैं।

क्रमशः

ताप घटाने पे प्रतिरोधकता

चालक (ताँबा) में R, ↓

अर्द्धचालक (जर्मेनियम) R, ↑



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिरोध व ताप में संबंध

माना $0^\circ C \rightarrow R_0$

$t^\circ C \rightarrow R_t$

प्रतिरोध में वृद्धि $\Delta R = (R_t - R_0)$

$t_1^\circ C \rightarrow R_1$

$t_2^\circ C \rightarrow R_2$

$\Delta R = (R_2 - R_1)$

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

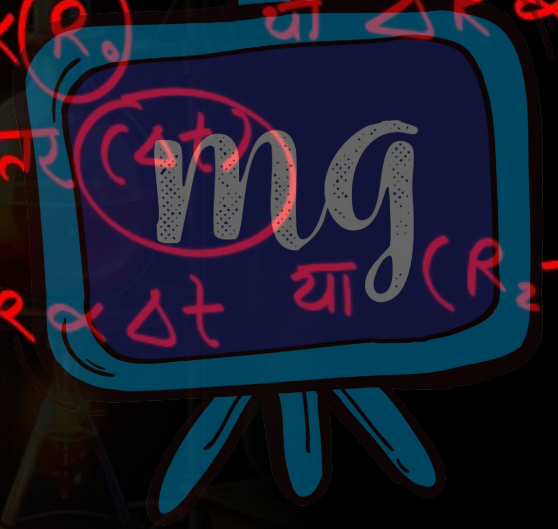
$E=mc^2$

प्रतिरोध में वृद्धि निम्न कारकों पर निर्भर करती है-

(i) $\Delta R \propto R_0$ या $\Delta R \propto R_1$

(ii) तापान्तर (Δt)

$\Delta R \propto \Delta t$ या $(R_2 - R_1) \propto (t_2 - t_1)$




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
ΔR ∝ R₀
ΔR ∝ Δt
mg