Under CSR Support by ipca | Foundation

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

स्थिरवैद्युत

विभव तथा धारिता

अध्याय-2 | भाग-6



missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?



1. संधारित्र का सिद्धांत
2. संधारित्र की धारिता

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र का सिद्धांत



Under CSR Support by ipca | Foundation

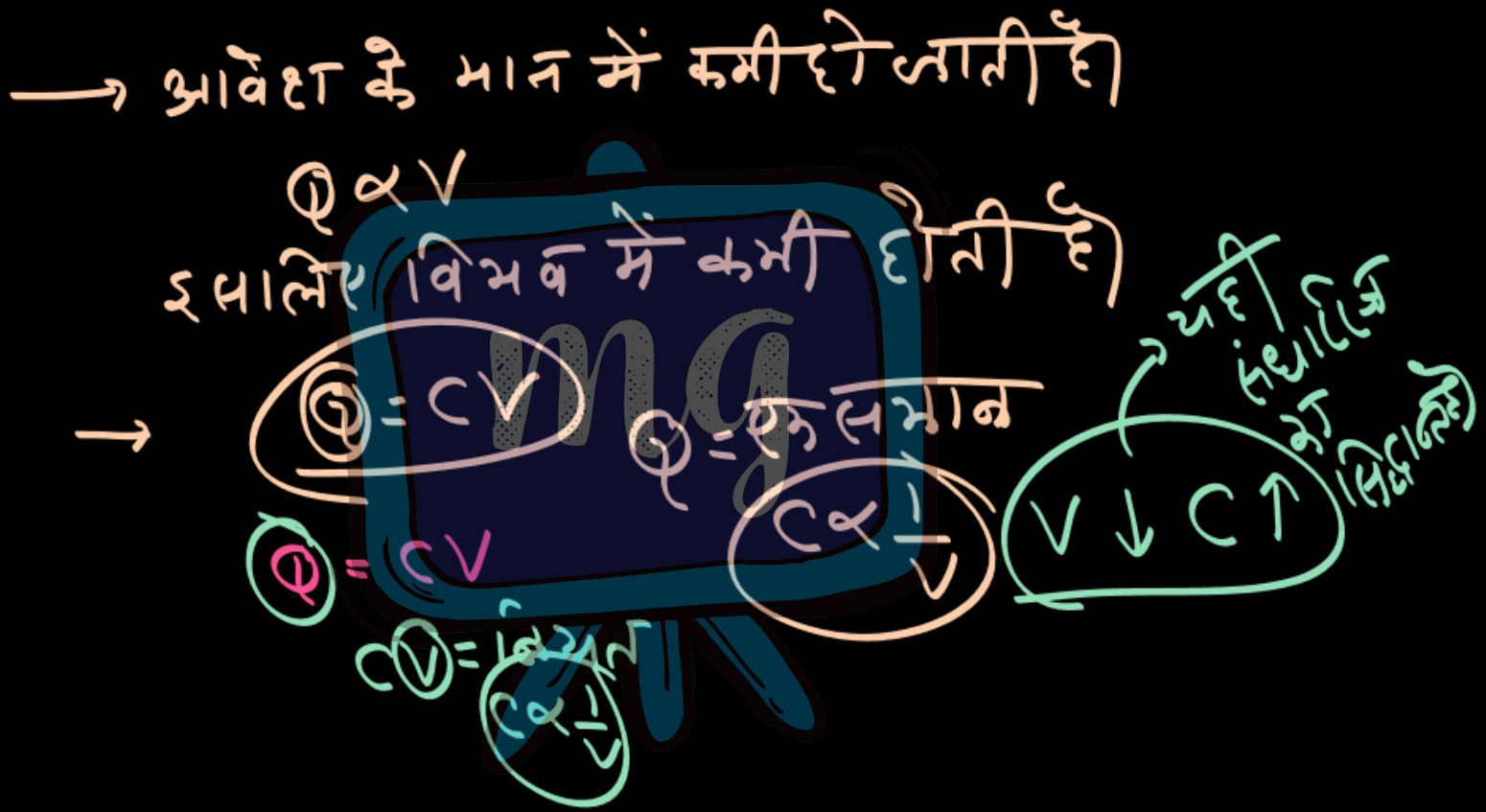
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

→ आवेशित प्लेट के समीप निरावेशित प्लेट लेकर जाने पर निरावेशित प्लेट पर आवेश सतह पर प्रेरित हो जाता है।

→ अब प्लेट को भू-सम्पर्कित करने पर आवेश पृथ्वी के धरातल में चला जाता है।

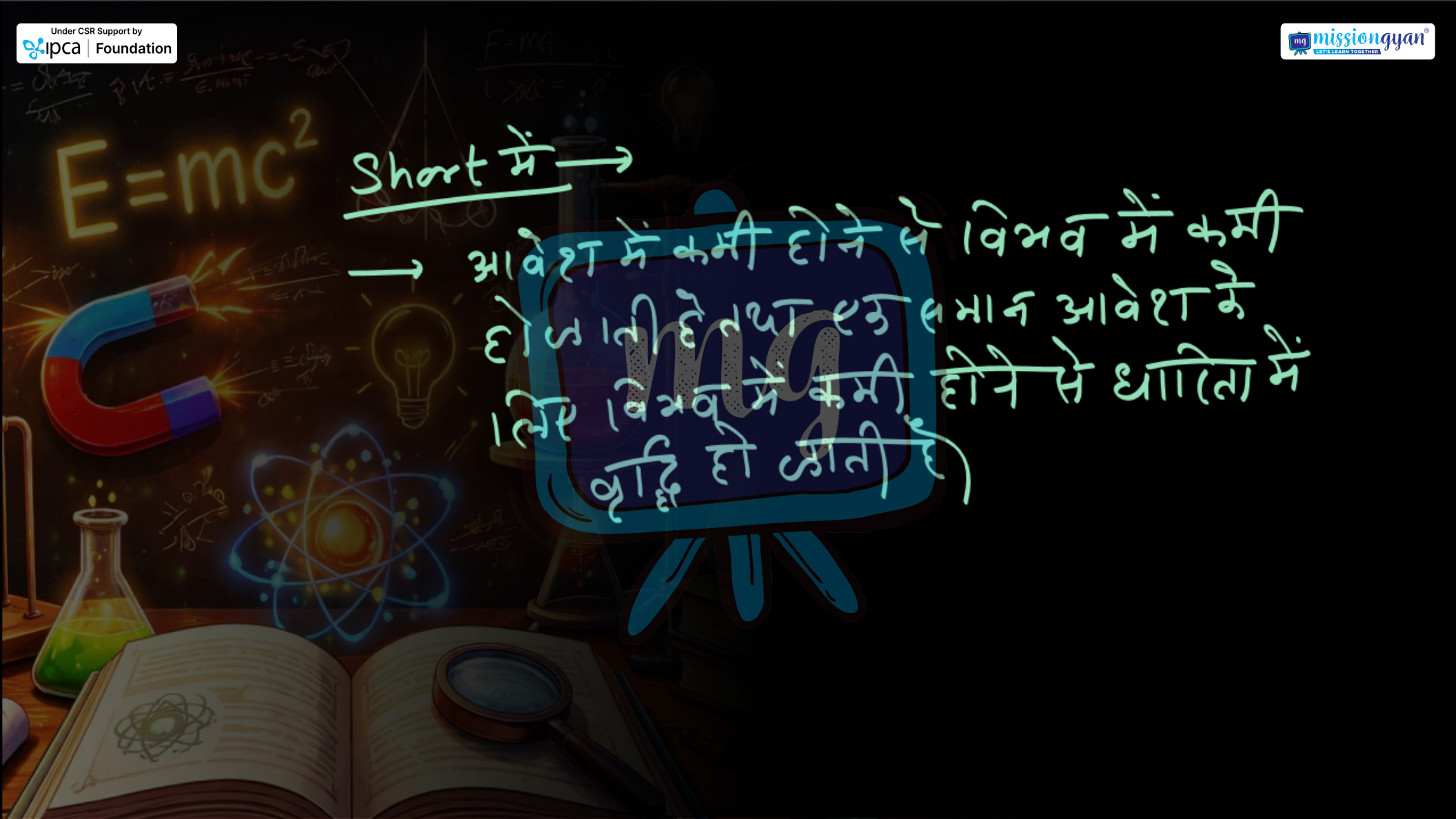
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

→ माना समान्तर प्लेट संधारित्र उनके प्लेटों के मध्य की दूरी व विद्युत क्षेत्र ϵ

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(A) प्लेटो के मध्य निर्वात हो–

विद्युत क्षेत्र $\epsilon = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

$\epsilon_T = \epsilon_1 + \epsilon_2$

$= \frac{\sigma}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{\sigma+\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{2\sigma}{2\epsilon_0}$

$\epsilon_T = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(A) प्लेटो के मध्य निर्वात हो–

$\epsilon = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

पृष्ठीय आवेश घनत्व

$\sigma = \frac{Q}{A}$

$\epsilon = \frac{Q}{A\epsilon_0}$ —— (i)

विद्युत क्षेत्र व विद्युत विभव में सम्बंध

$V = \epsilon d$

$\epsilon = \frac{V}{d}$ —— (ii)

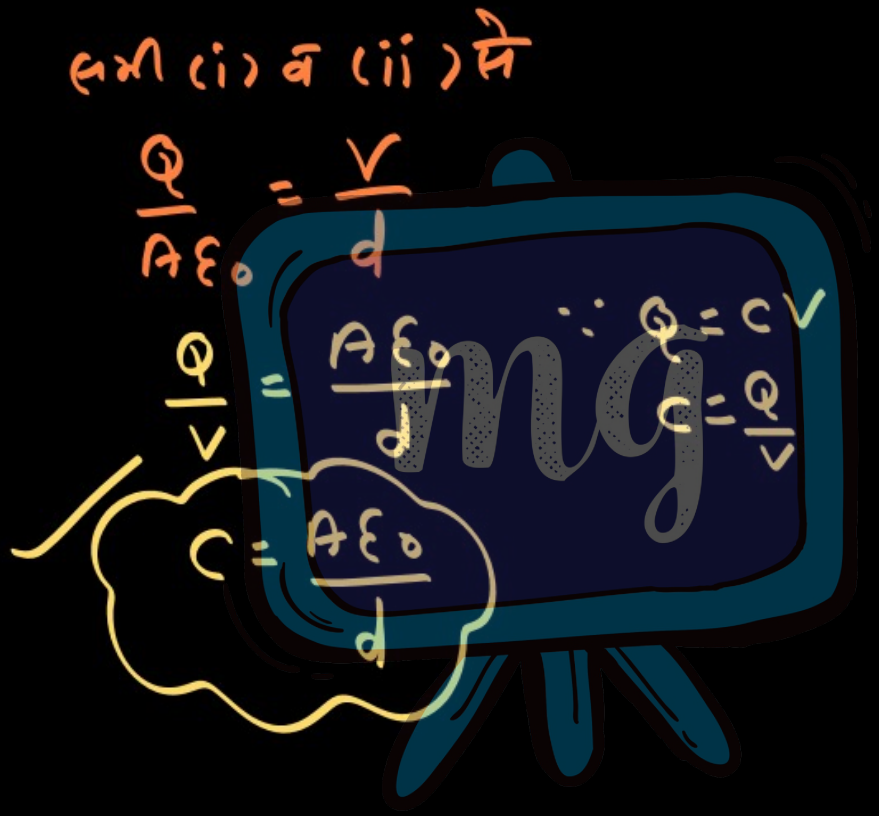
$V = \epsilon x$

$V = \epsilon l$

$V = \epsilon d$

Under CSR Support by ipca | Foundation

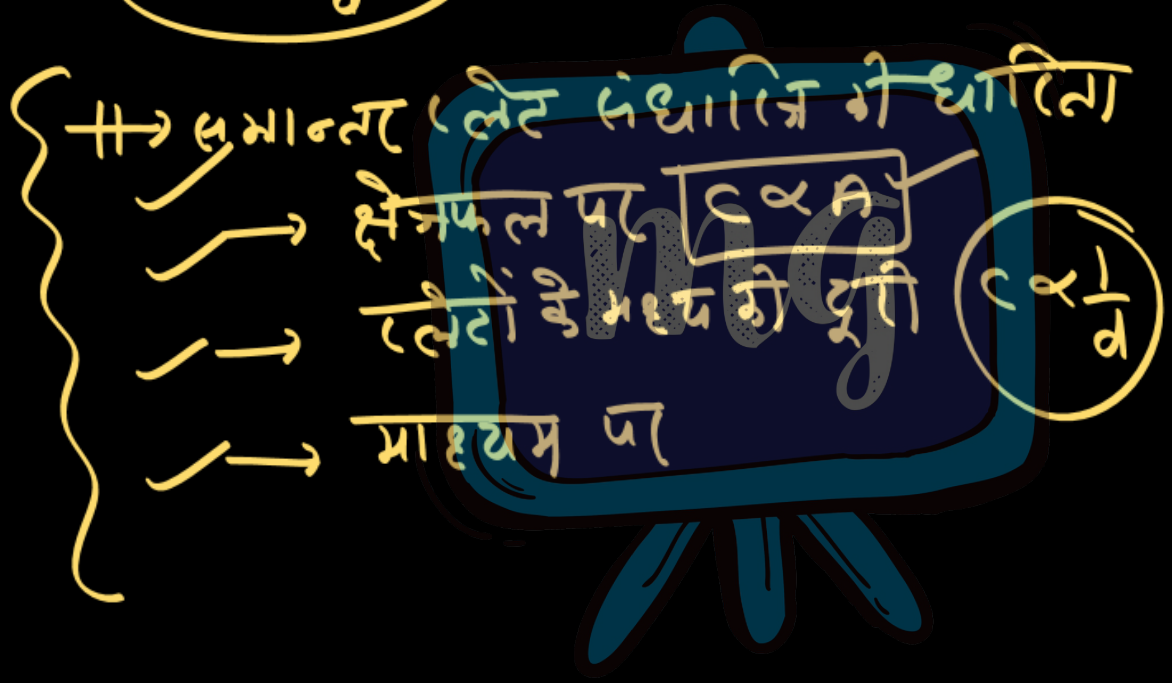
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$C = \frac{A\varepsilon_0}{d}$ Numerical



- समान्तर प्लेट संधारित्र में धारिता
  - क्षेत्रफल पर $C \propto A$
  - प्लेटों के मध्य की दूरी $C \propto \frac{1}{d}$
  - माध्यम पर

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

Revision

(A) प्लेटो के मध्य निर्वात हो–

$\because \sigma = \frac{Q}{A}$

$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} + \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} = \frac{2\sigma}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \frac{Q}{A\varepsilon_0}$

$E = \frac{Q}{A\varepsilon_0}$ —(i)

$V = Ed$

$E = \frac{V}{d}$ —(ii)

$\frac{Q}{A\varepsilon_0} = \frac{V}{d} \Rightarrow Q = \frac{A\varepsilon_0}{d} V$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(B) प्लेटो के मध्य आंशिक परावैद्युत (K) भरा हो–



$$\epsilon = \frac{\sigma}{2\epsilon_m} + \frac{\sigma}{2\epsilon_m} = \frac{\sigma}{\epsilon_m}$$

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon_m}{\epsilon_0} = K$$

$$\therefore \epsilon_m = \epsilon_0 \cdot K$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(B) प्लेटो के मध्य आंशिक परावैद्युत भरा हो– पूर्णतया

$\because \epsilon = \frac{\sigma}{\epsilon_m}$

$K = \frac{\epsilon_m}{\epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_m = K\epsilon_0$

$\epsilon = \frac{\sigma}{K\epsilon_0}$

$\because \sigma = \frac{Q}{A}$

$\epsilon = \frac{Q}{A\epsilon_0 K}$ —(i)

$V = \epsilon d$

$\epsilon = \frac{V}{d}$ —(ii)

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

સમી (i) અને (ii) પરથી

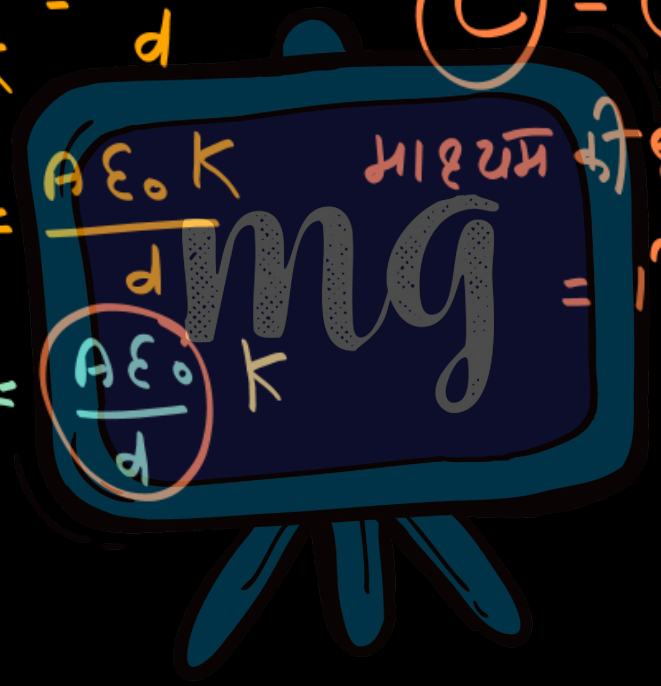
$$\frac{Q}{A\varepsilon_0 K} = \frac{V}{d}$$

$$\left(\frac{Q}{V}\right) = \frac{A\varepsilon_0 K}{d}$$

$$C = \frac{A\varepsilon_0}{d} K$$

$$C = C_0 K$$

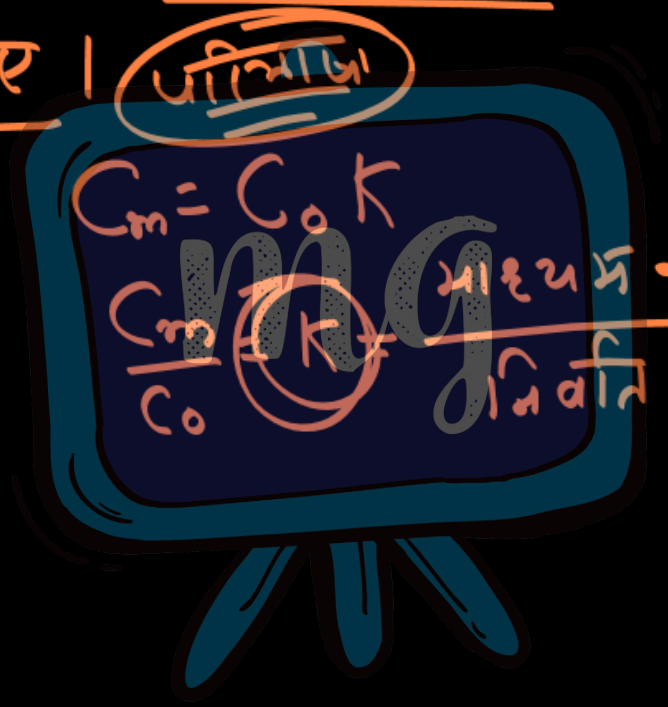
માધ્યમ ની ધારિતા = નિર્વાત ની ધારિતા × પરાવૈદ્યુતાંક



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

Q. धारिता के लिए परावैद्युतांक के पदों में परिभाषा दीजिए।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

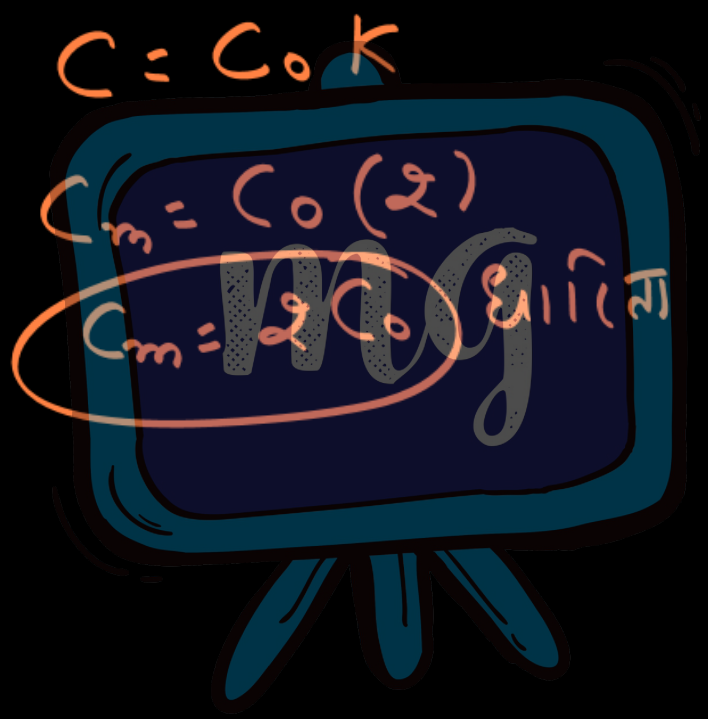
Q. यदि समान्तर प्लेट संधारित्र को तेल में डुबो दिया जाये तब धारिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? (तेल का परावैद्युतांक (K) है)

$C = C_0 K$ जहाँ परावैद्युतांक

माध्यम की धारिता > निर्वात की धारिता

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



দ্বিগুনী নত
থাকে

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(B) प्लेटो के मध्य आंशिक परावैद्युत भरा हो–

$C_m = C_0 \cdot K$

$C_m = \frac{A\varepsilon_0}{d} K$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

संधारित्र की धारिता का व्यंजक ज्ञात करना

(C) प्लेटो के मध्य "t" मोटाई की प्लेट रखी गयी है।

→ माना समान्तर प्लेट संधारित्र पर आवेश +q तथा -q है, प्लेटों के मध्य दो द्रव्य (K₁ और K₂) अन प्लेटों के मध्य 't' मोटाई की प्लेट रख दी है जिसका परावैद्युतांक K है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



कुल विभवान्तर $V = V_1 + V_2$

$V = V_0 + V_m$

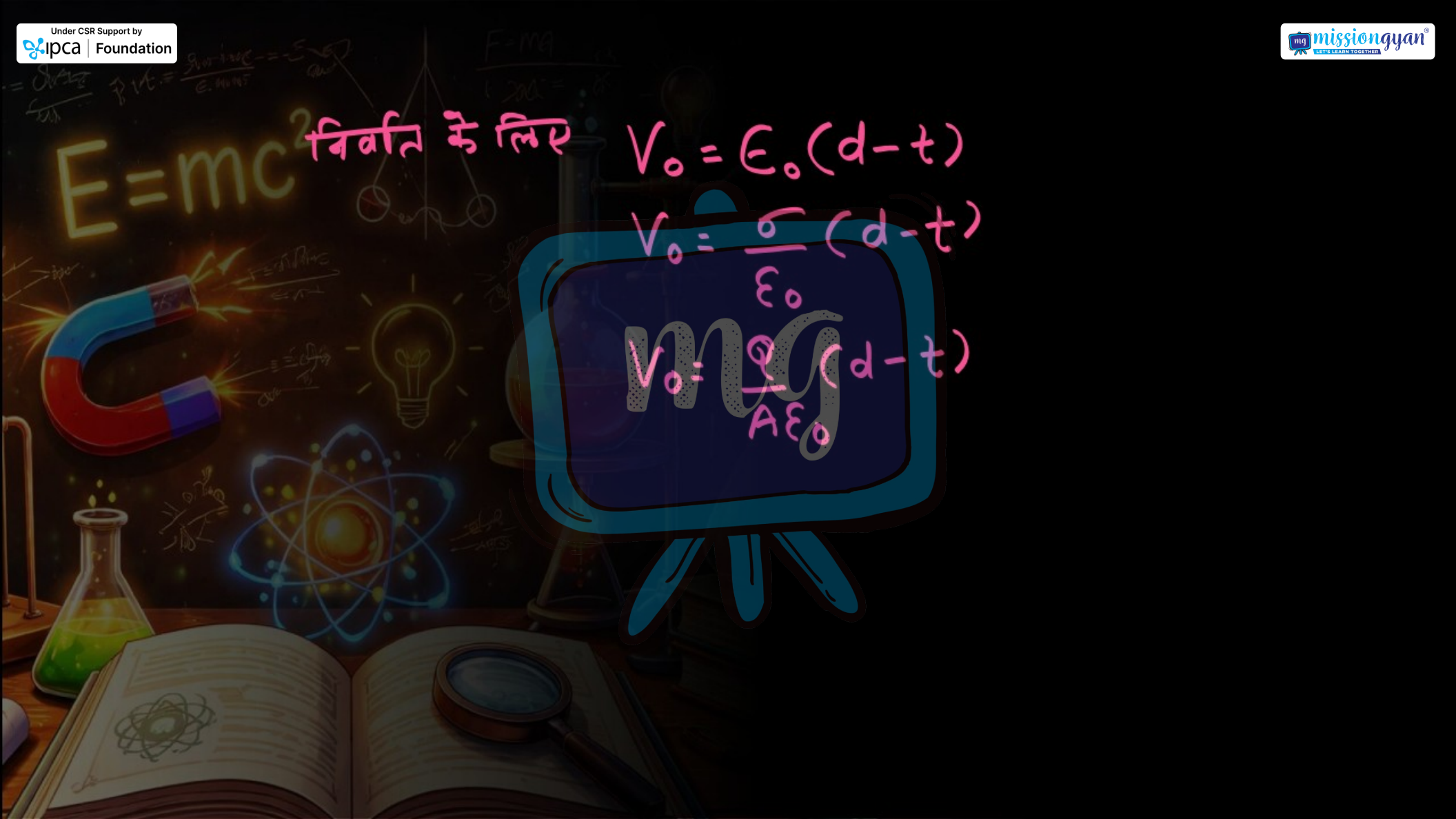
जहाँ V_0 = निर्वात में प्लेटों के मध्य विभवांतर

V_m = माध्यम में प्लेटों के मध्य विभवांतर

सूत्र $V = \epsilon d$ से

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



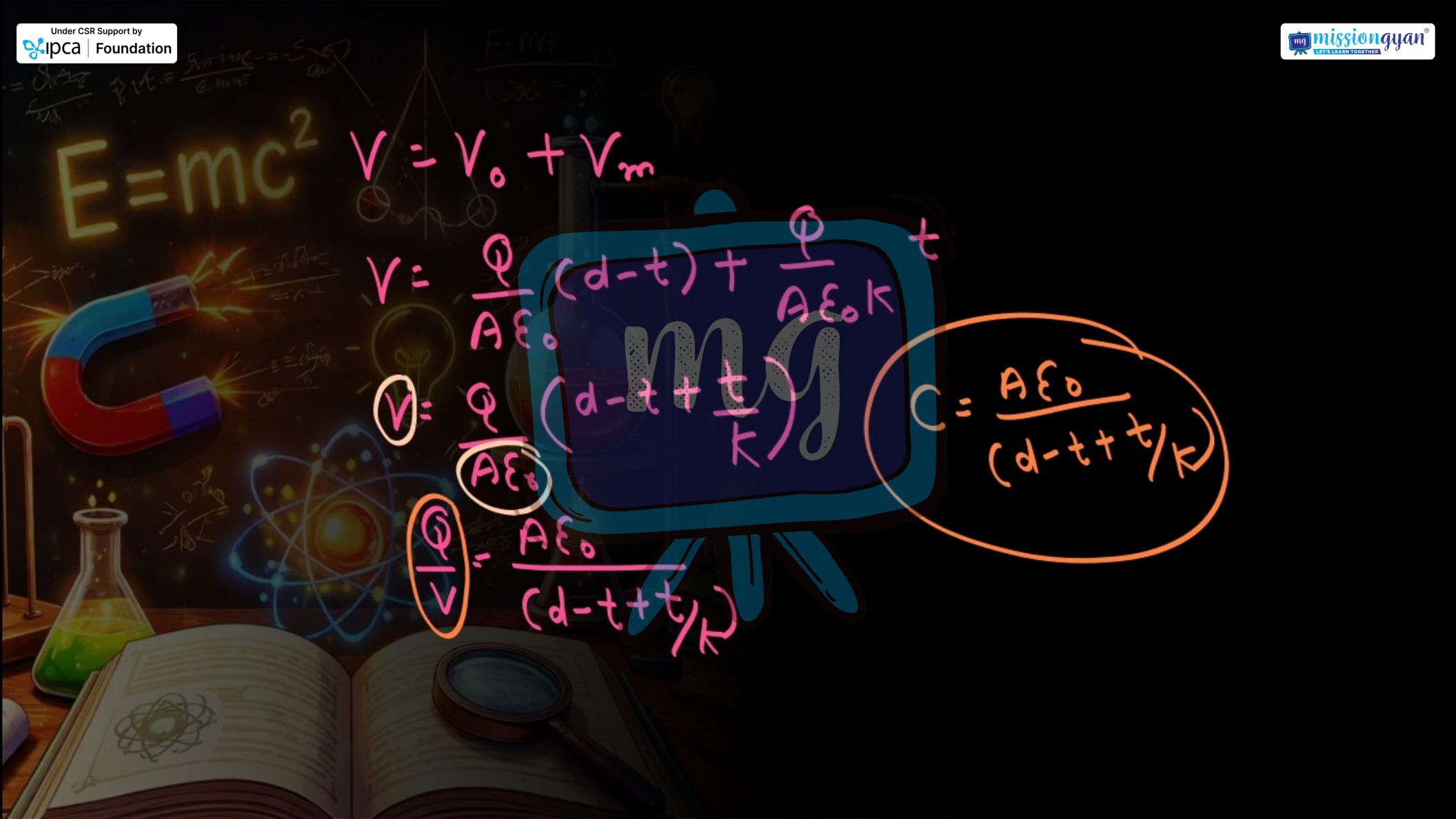
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता ज्ञात करना →

→ जब दोनों प्लेटों के मध्य निर्वात माध्यम हो

$$C = \frac{A\varepsilon_0}{d}$$

→ जब दोनों प्लेटों के मध्य पूर्णतः परावैद्युतांक का माध्यम भरा हो-

$$C = \frac{A\varepsilon_0}{d}K$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

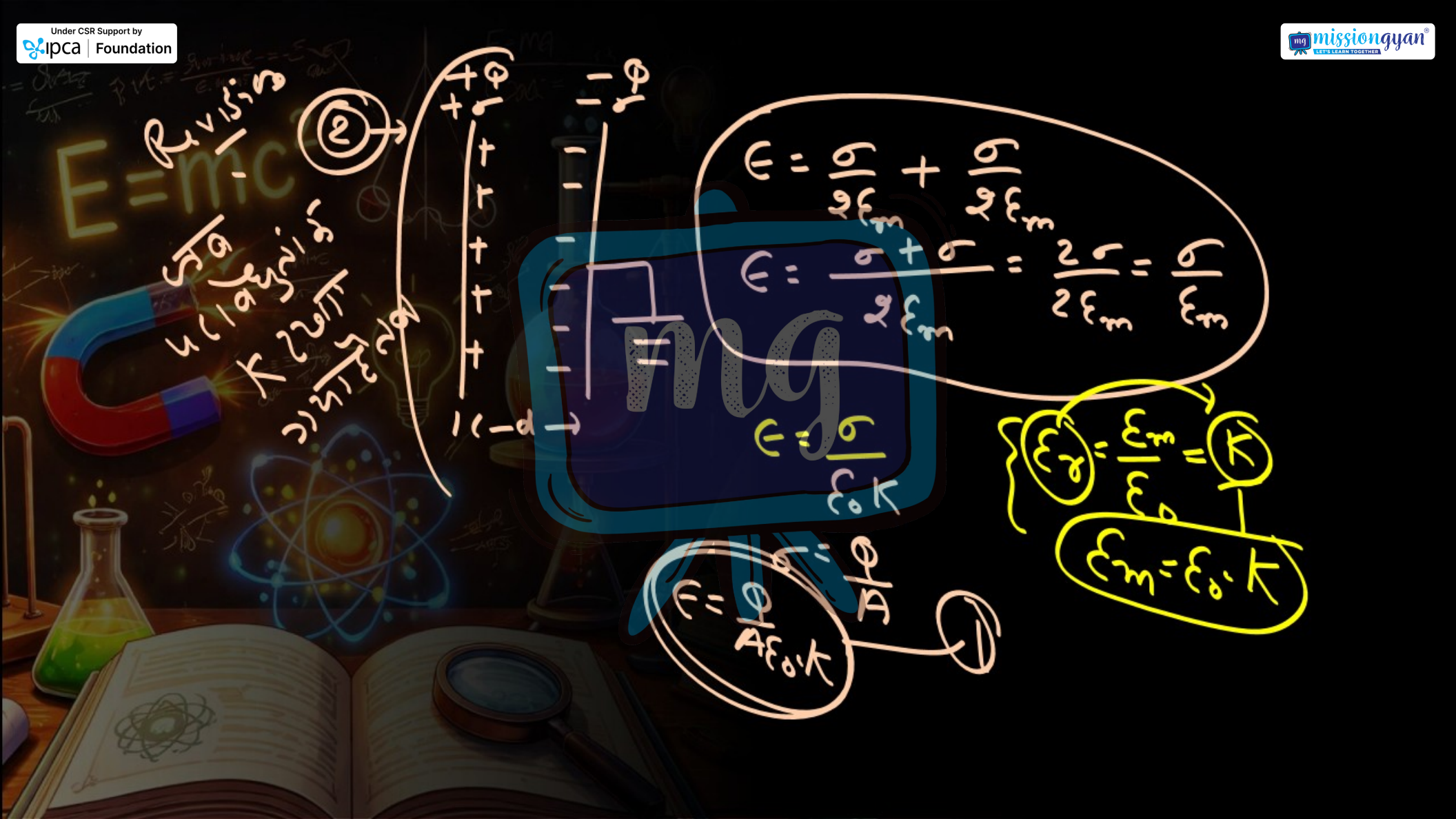
→ जब दोनों प्लेटों के मध्य 't' मोटाई की प्लेट रख दी जाये।

$t = ?$

$$C = \frac{A\varepsilon_0}{(d - t + t/K)}$$

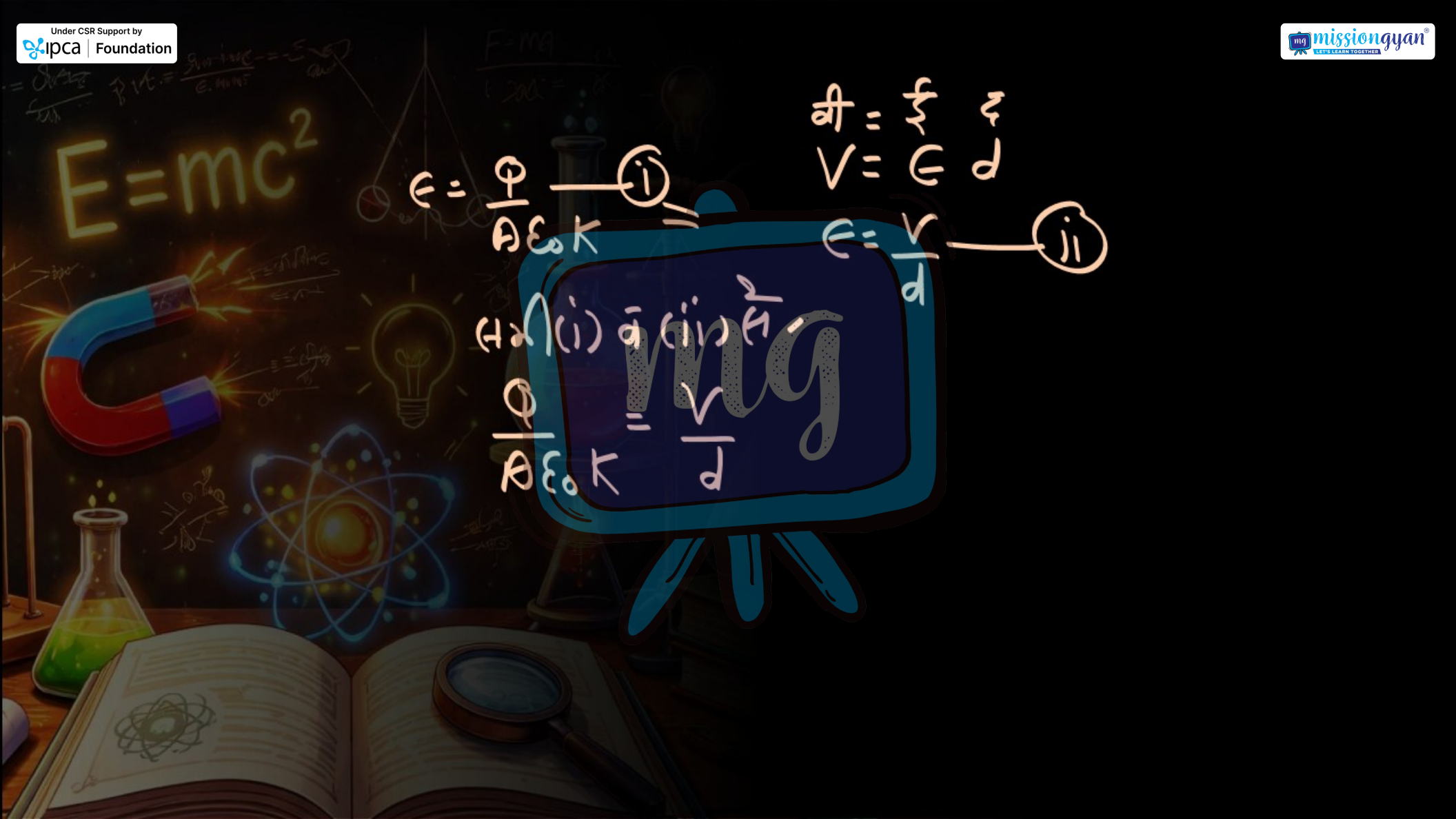
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



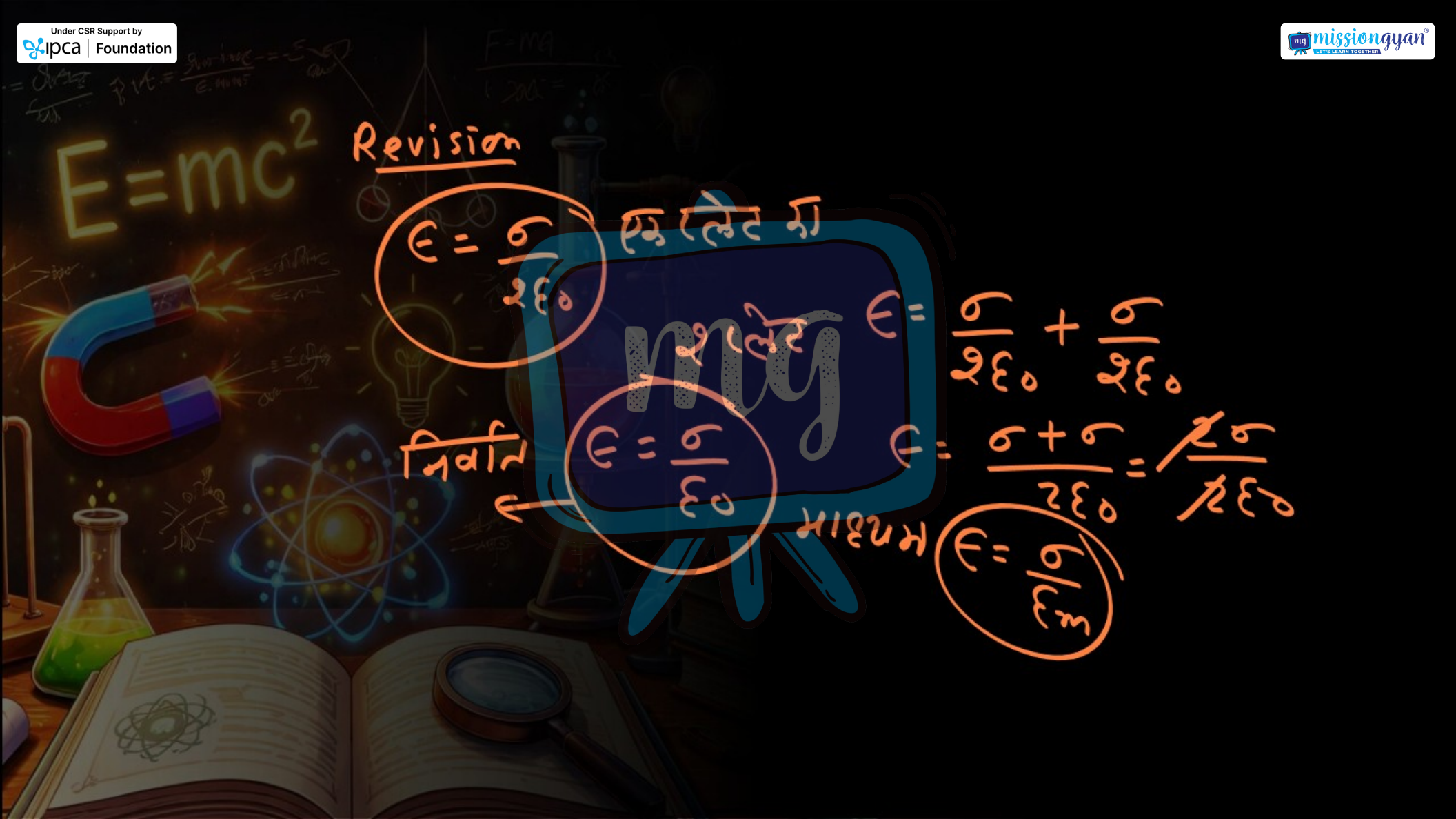
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

