Under CSR Support by ipca | Foundation

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

स्थिरवैद्युत

विभव तथा धारिता

अध्याय-2 | भाग-4



missiongyan

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?



1. विद्युत स्थितिज ऊर्जा
2. परावैद्युत पदार्थों का ध्रुवण

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत स्थितिज ऊर्जा

→ कार्य = ∞ से विद्युत क्षेत्र में स्थित बिन्दु तक परीक्षण आवेश को लाने में

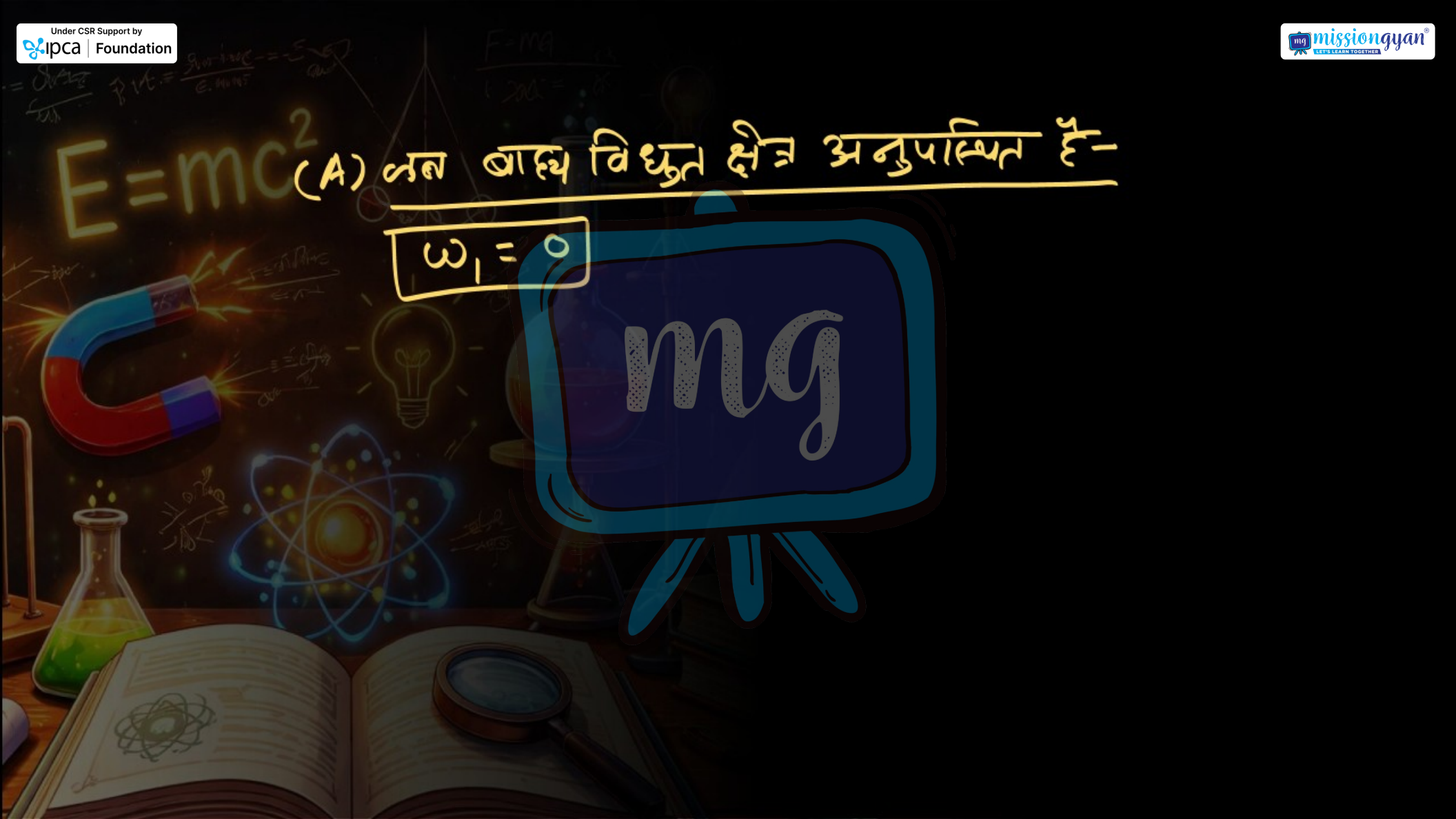
→ मात्रक – eV इलेक्ट्रॉन-वोल्ट

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

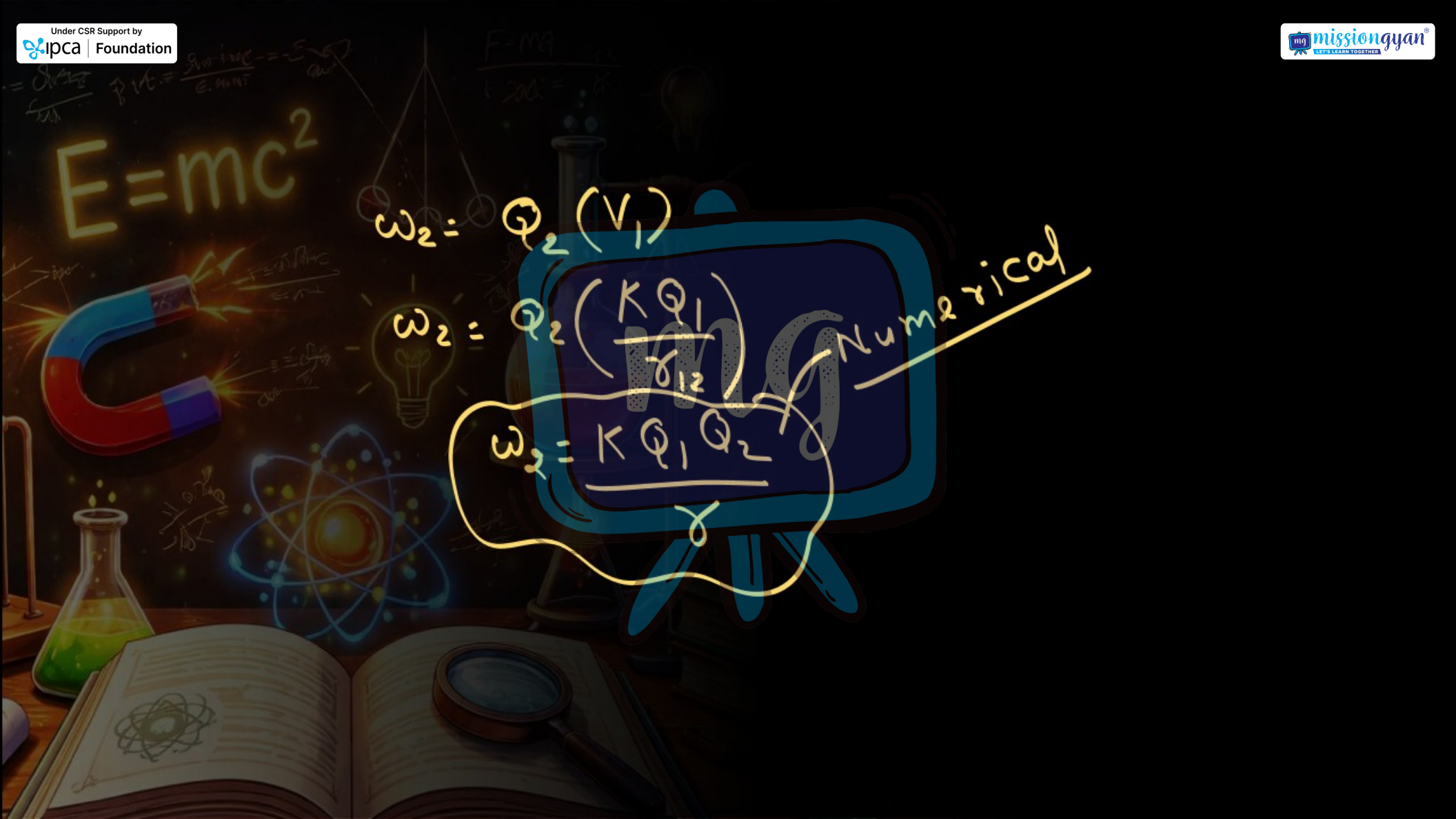
(A) जब आघूर्ण विद्युत क्षेत्र अनुपस्थित है-

$\omega_1 = 0$



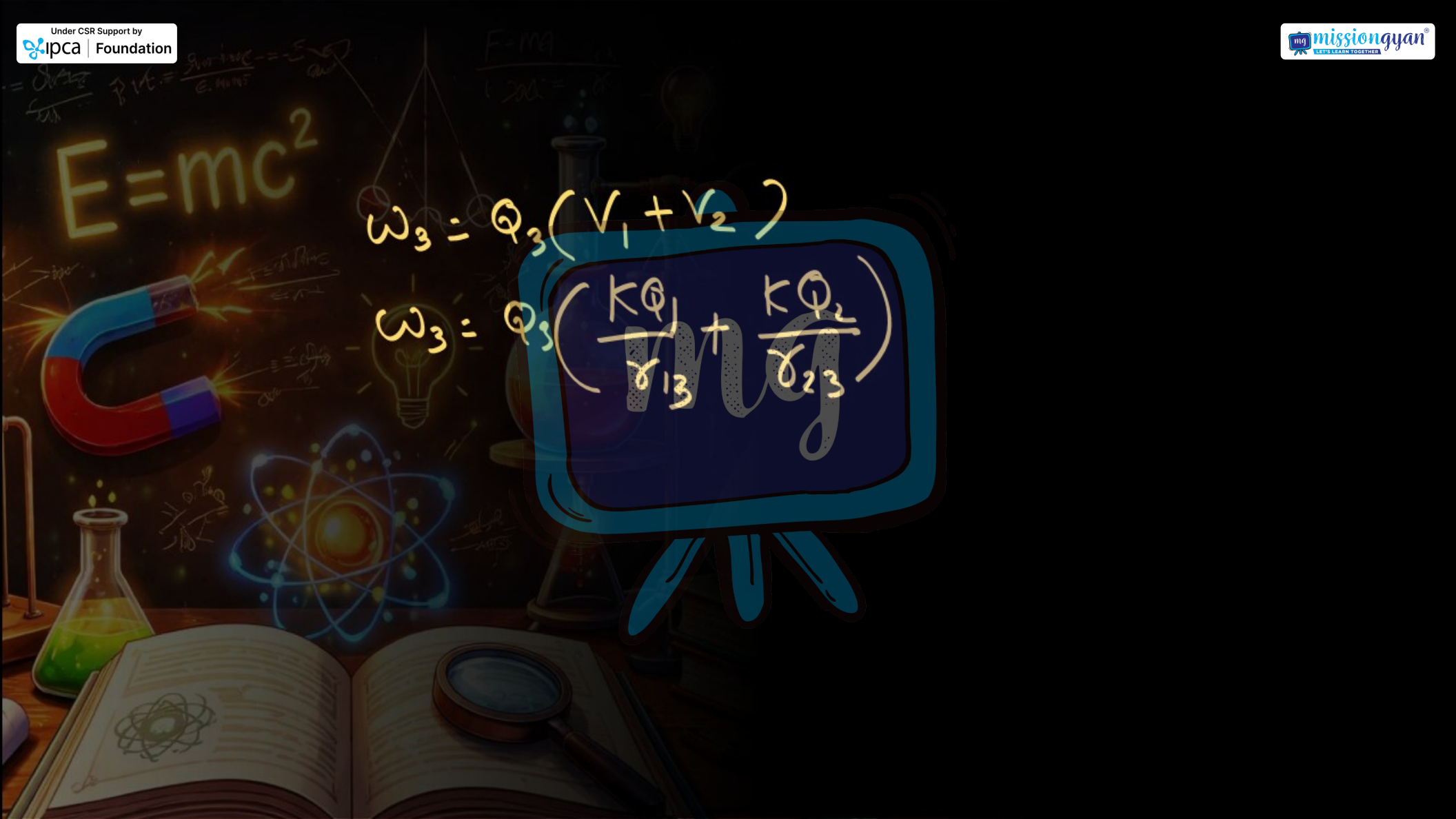
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



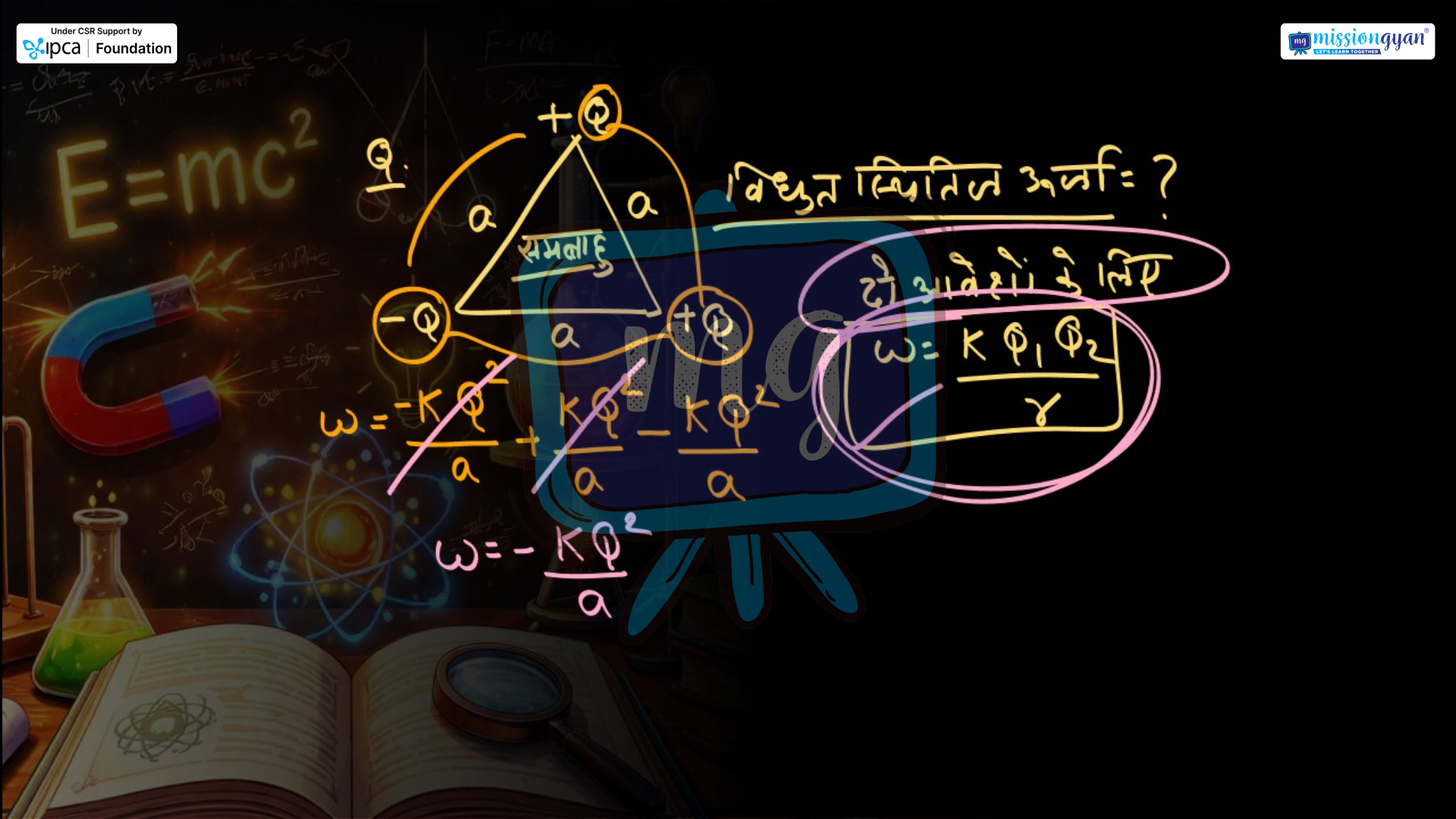
Under CSR Support by ipca | Foundation

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

(B) जब वाह्य विद्युत क्षेत्र उपस्थित हैं—

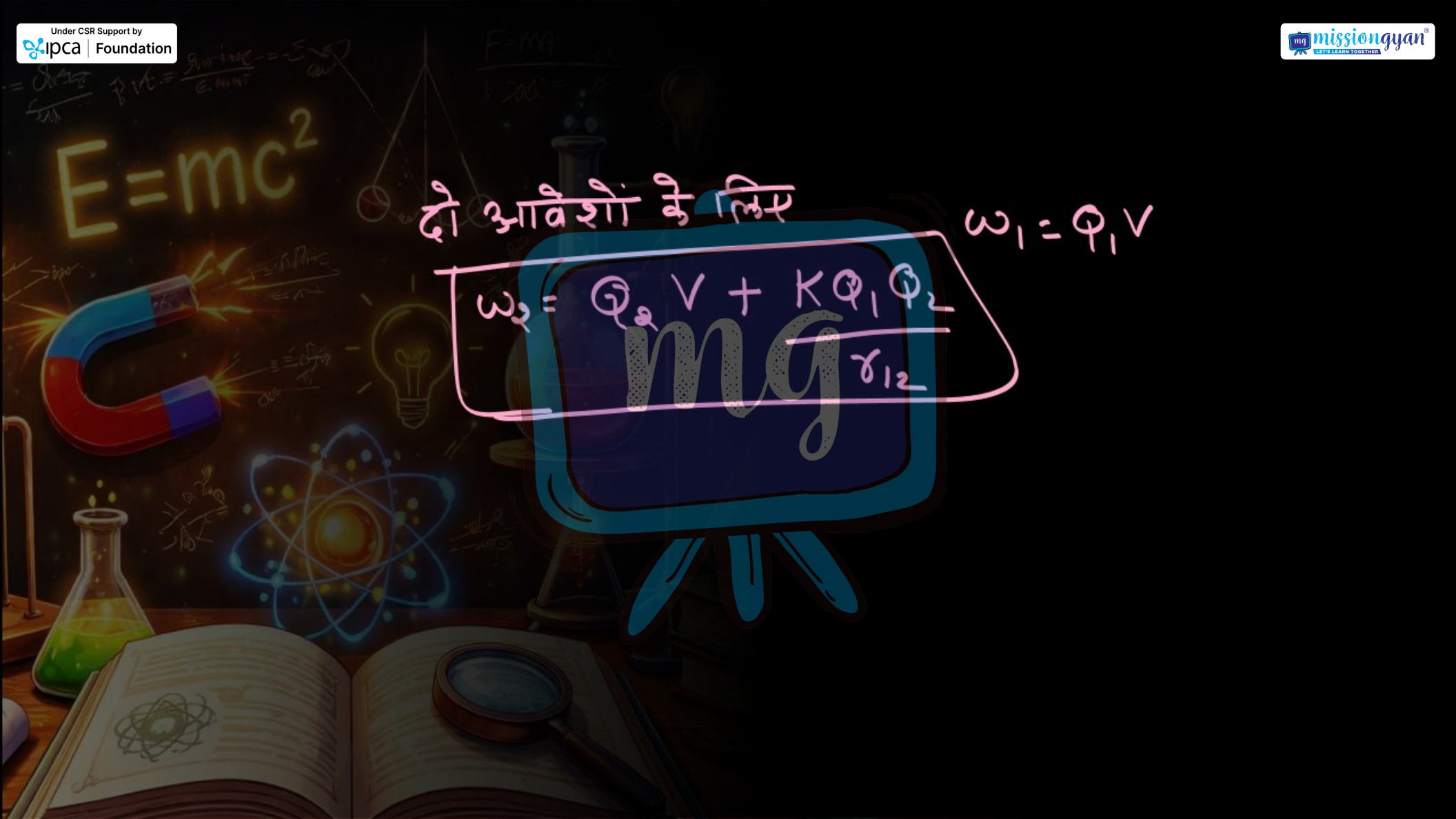
एकल आवेश के लिए :-

$$\omega = q_0 V$$

वा. विद्युत क्षेत्र का विभव

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा

$$\tau = pE\sin\theta$$

$$\theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\tau_{max} = pE$$

$$dw = \tau \cdot d\theta$$

$$\int dw = \int pE\sin\theta \, d\theta$$

$$w = \int_{\theta_1=\frac{\pi}{2}}^{\theta} pE\sin\theta \cdot d\theta = pE\int_{\frac{\pi}{2}}^{\theta} \sin\theta \cdot d\theta$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

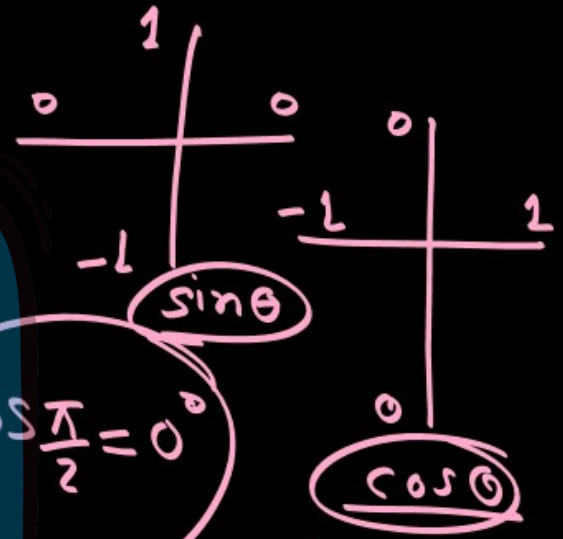
$$W = pE[\cos\theta]_{\theta_1=\frac{\pi}{2}}^{\theta_2=\theta}$$

$$W = -pE\left(\cos\theta - \cos\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\cos\frac{\pi}{2} = 0^\circ$$

$$\boxed{W = -pE\cos\theta}$$

(W) कार्य = ऊर्जा (स्थितिज ऊर्जा एक संरक्षी क्षेत्र)



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर वैद्युतिकी में चालक

* चालक पदार्थ के भीतर कोई आवेश उपास्थित नहीं होता है।
* चालक पदार्थ के अन्दर विद्युत क्षेत्र उपास्थित नहीं होता है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

* चालक पदार्थ से विद्युत क्षेत्र रेखाएँ अभिलम्बवत निकलती है।



* चालक को दिया गया आवेश केवल उसकी बाह्य सतह पर एक समान रूप से वितरित होता है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

Super concept



* चालक के अन्दर विद्युत विभव का मान सदैव नियत रहता है।

* पृष्ठीय आवेश घनत्व $\sigma = \frac{Q}{A}$

Q = एकसमान होगा

$\sigma \propto \frac{1}{A}$

नुकीले सिरों पर पृष्ठीय आवेश घनत्व का मान अधिक होता है।

नुकीला आकार $A \downarrow$ $\sigma \uparrow$

चपटा आकार $A \uparrow$ $\sigma \downarrow$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

Q. 10 cm त्रिज्या के चालक गोले का सतह पर विभव (5V) है तो चालक गोले में 5 cm की दूरी पर विभव का मान कितना होगा?

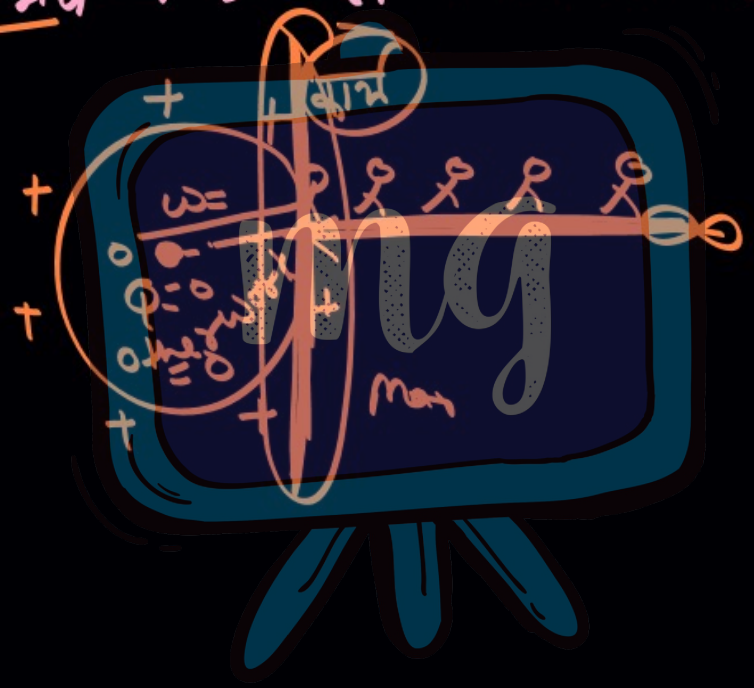
→ नियत होता है। (5V)

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

केवल समझने के लिए

विभव → आवेश को लाने में किया गया कार्य



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर विद्युत परिरक्षण

विद्युत क्षेत्र में, वस्तु का सुरक्षित रखना है तो उसे विद्युत क्षेत्र में ही रख देना चाहिए।

विद्युत क्षेत्र से किसी

बिजली

कार

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

लेकिन V=नियत

E=0

Φ=0

q=0

फैरेडे गुहा (गुफा)

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर विद्युत परिक्षण

— कोटर या गुहा या गुफा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

परावैद्युत पदार्थ

कुचालक पदार्थों को परावैद्युत पदार्थ कहते हैं।

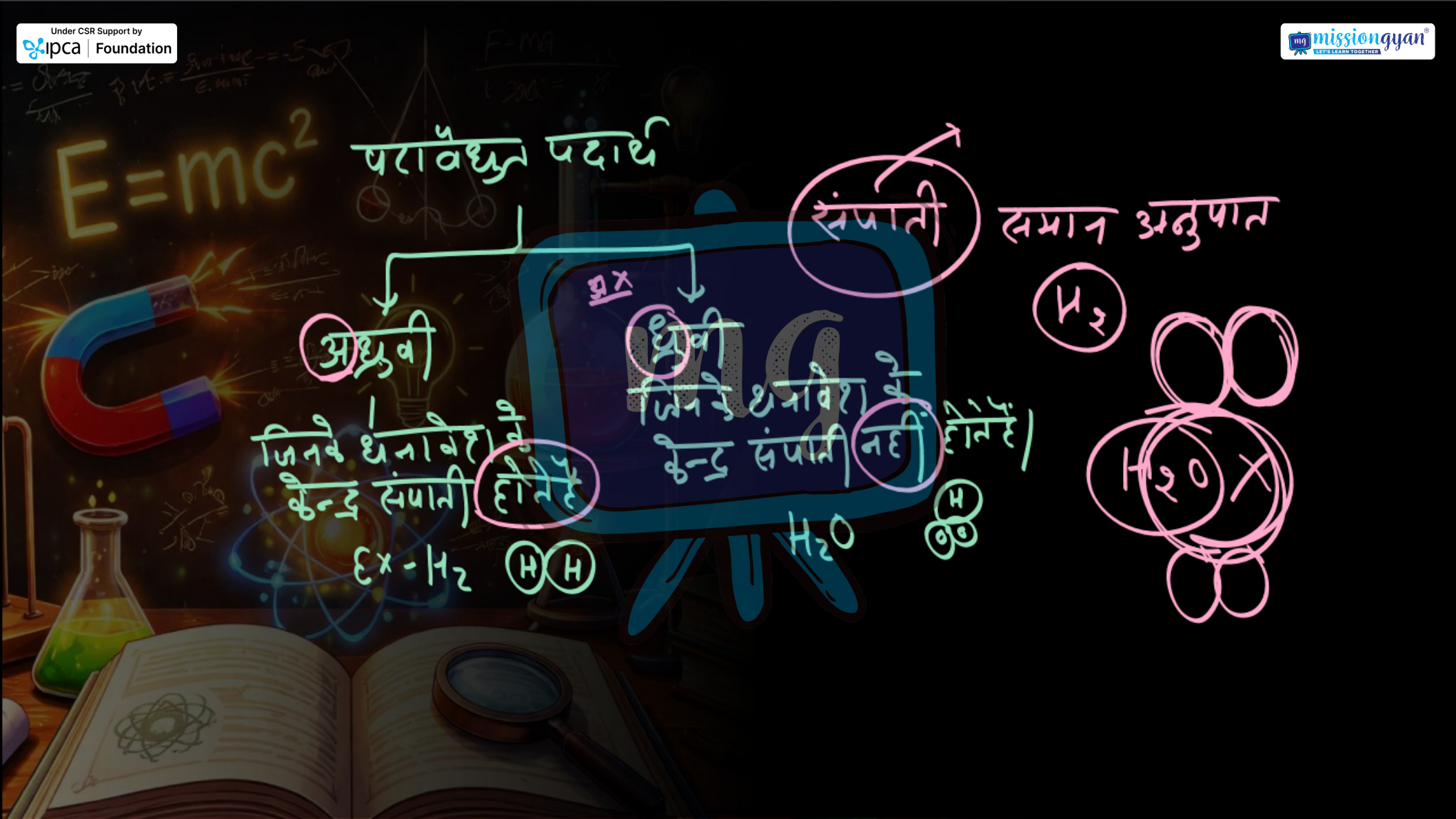
↓

अचालक

→ ऐसे पदार्थ जिनमें मुक्त e⁻ का प्रवाह नहीं होता है।

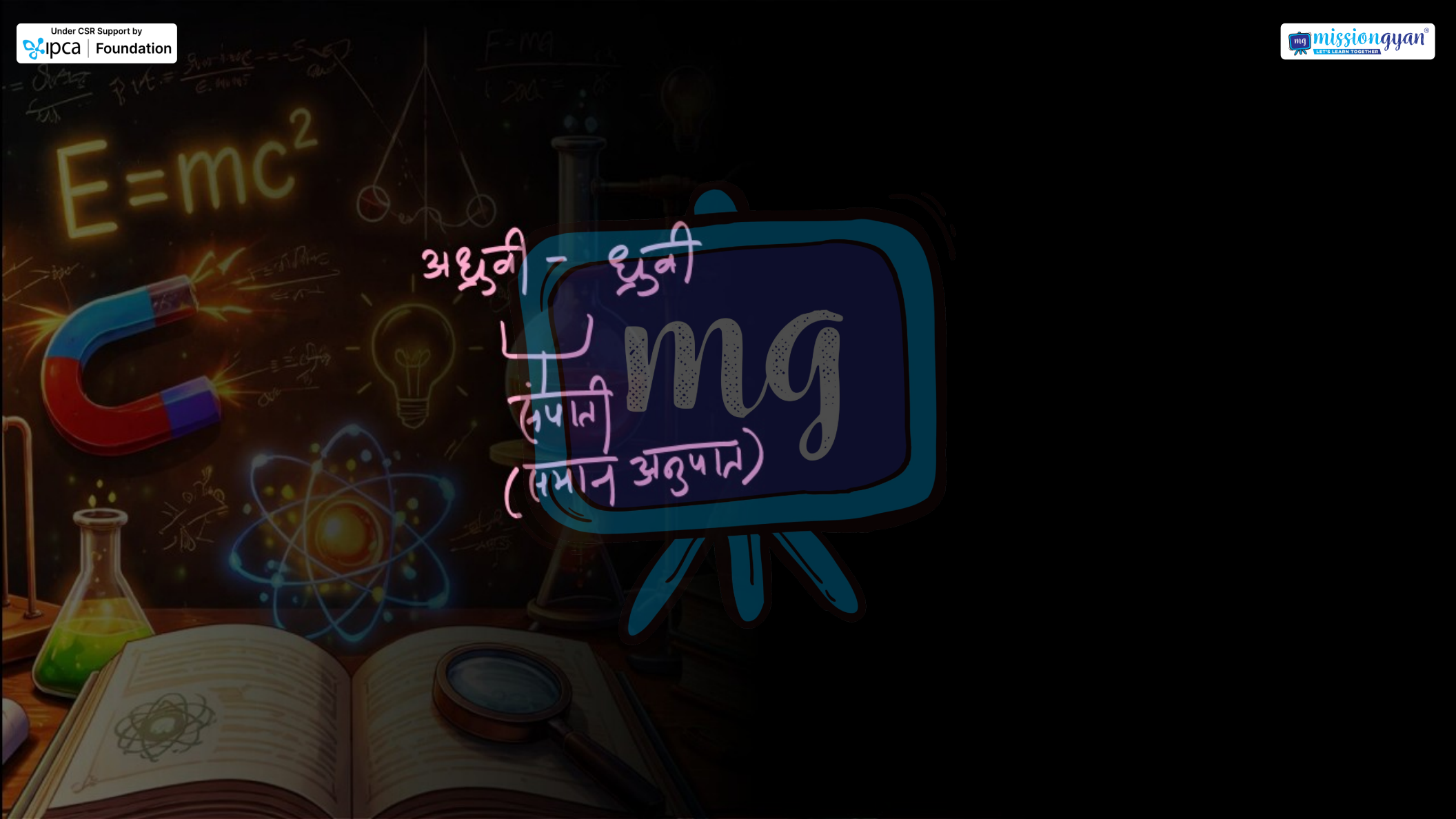
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



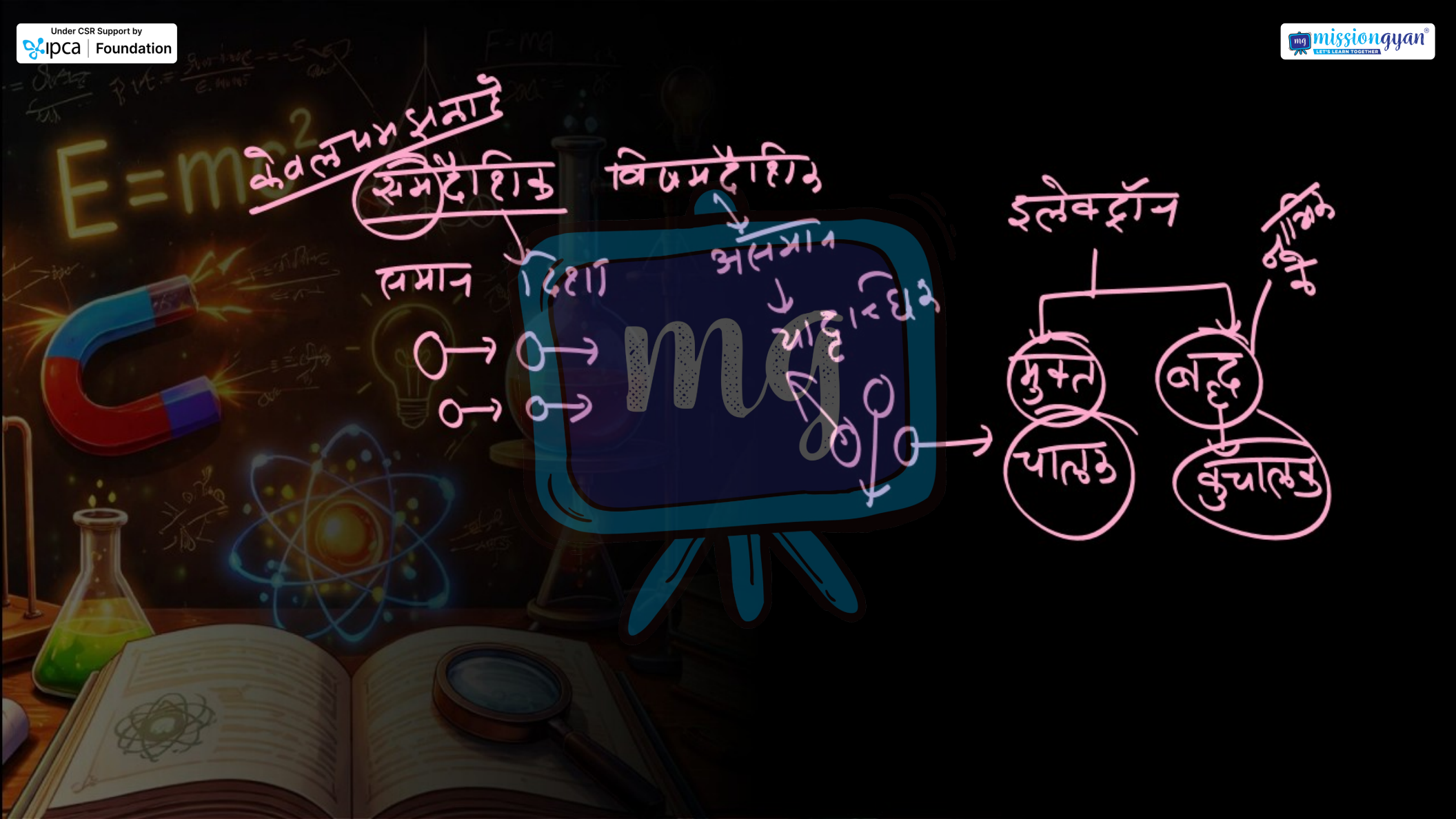
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

परावैद्युत पदार्थ का ध्रुवण

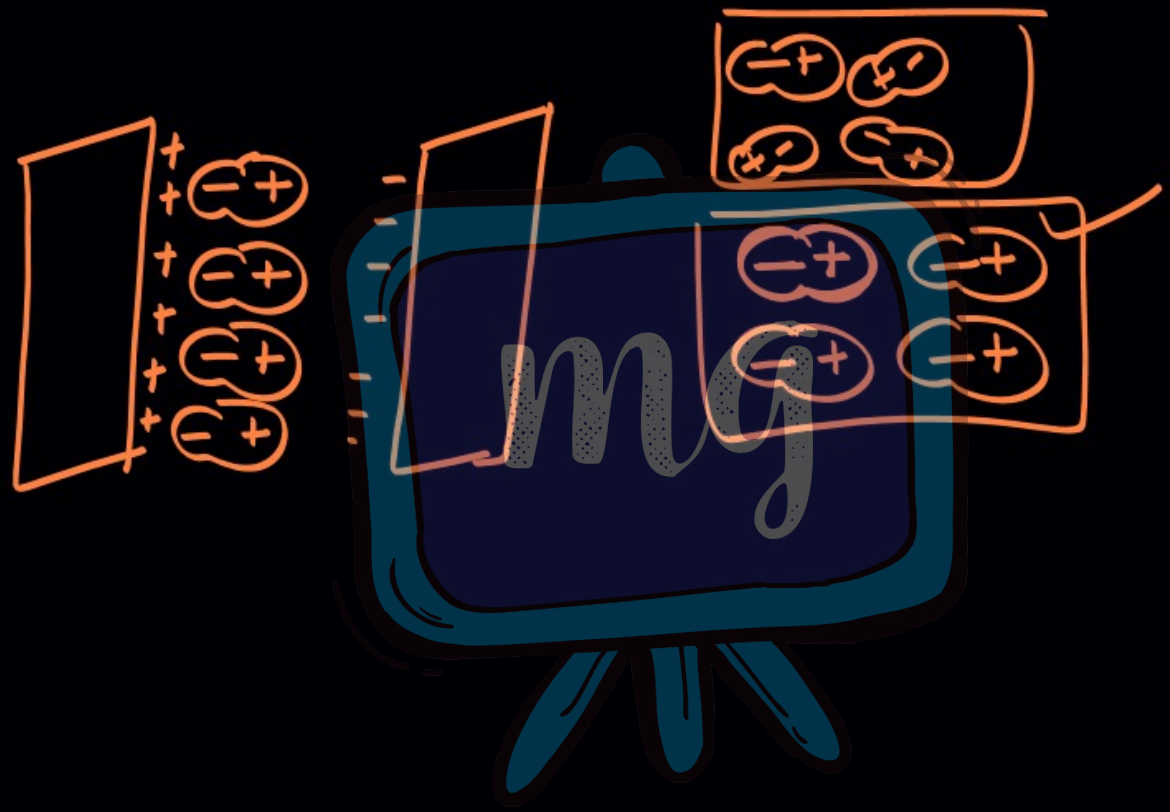
$p = q\,d$ → विद्युत द्विध्रुव

→ प्रकाश तरंगों का ध्रुवण

जब परावैद्युत पदार्थ को बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है तब इसके धनायन व ऋणायन परस्पर विस्थापित हो जाते हैं तथा द्विध्रुव आघूर्ण उत्पन्न हो जाता है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ध्रुवण/Polarization अतः इकाई आयतन में उत्पन्न प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण के मान को ध्रुवण कहते हैं।

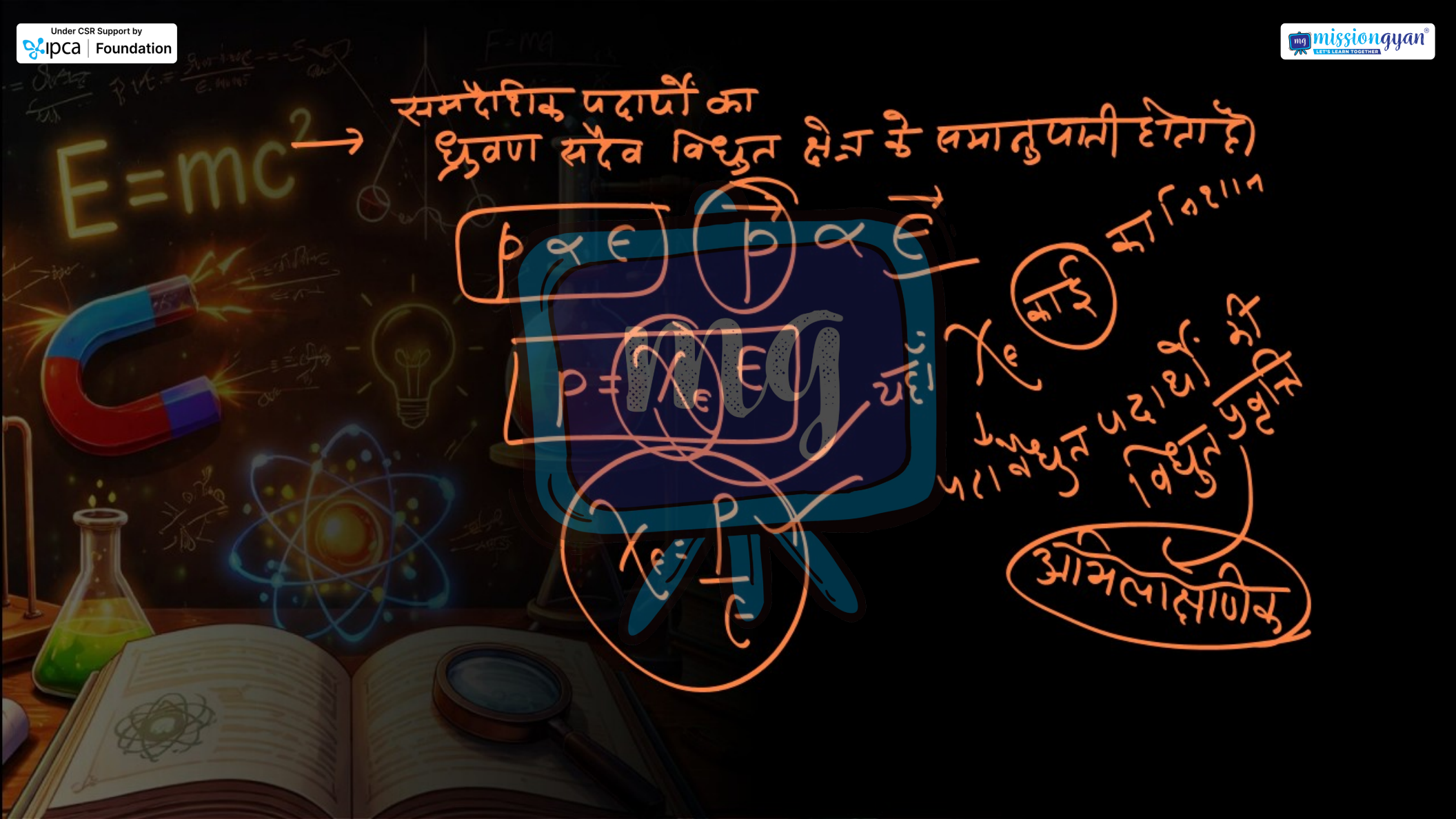
$$\text{ध्रुवण} = \frac{\text{प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण}}{\text{आयतन}}$$

$$\frac{C \times m}{m^3}$$

$$C/m^2$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$ → **भंजन विद्युत क्षेत्र** (break down Electric field)

कोई चालक तब तक आवेश ग्रहण करता है जब तक उस पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $3\times10^6 \frac{N}{C}$ या $\frac{Volt}{m}$ न हो जाये।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

Q. वायु के लिए परावैद्युत सामर्थ्य का मान कितना होता है?

परावैद्युत सामर्थ्य → किसी माध्यम के अंदर विद्युत क्षेत्र

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

