RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

CURRENT ELECTRICITY

CHAPTER-3 | PART-8



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

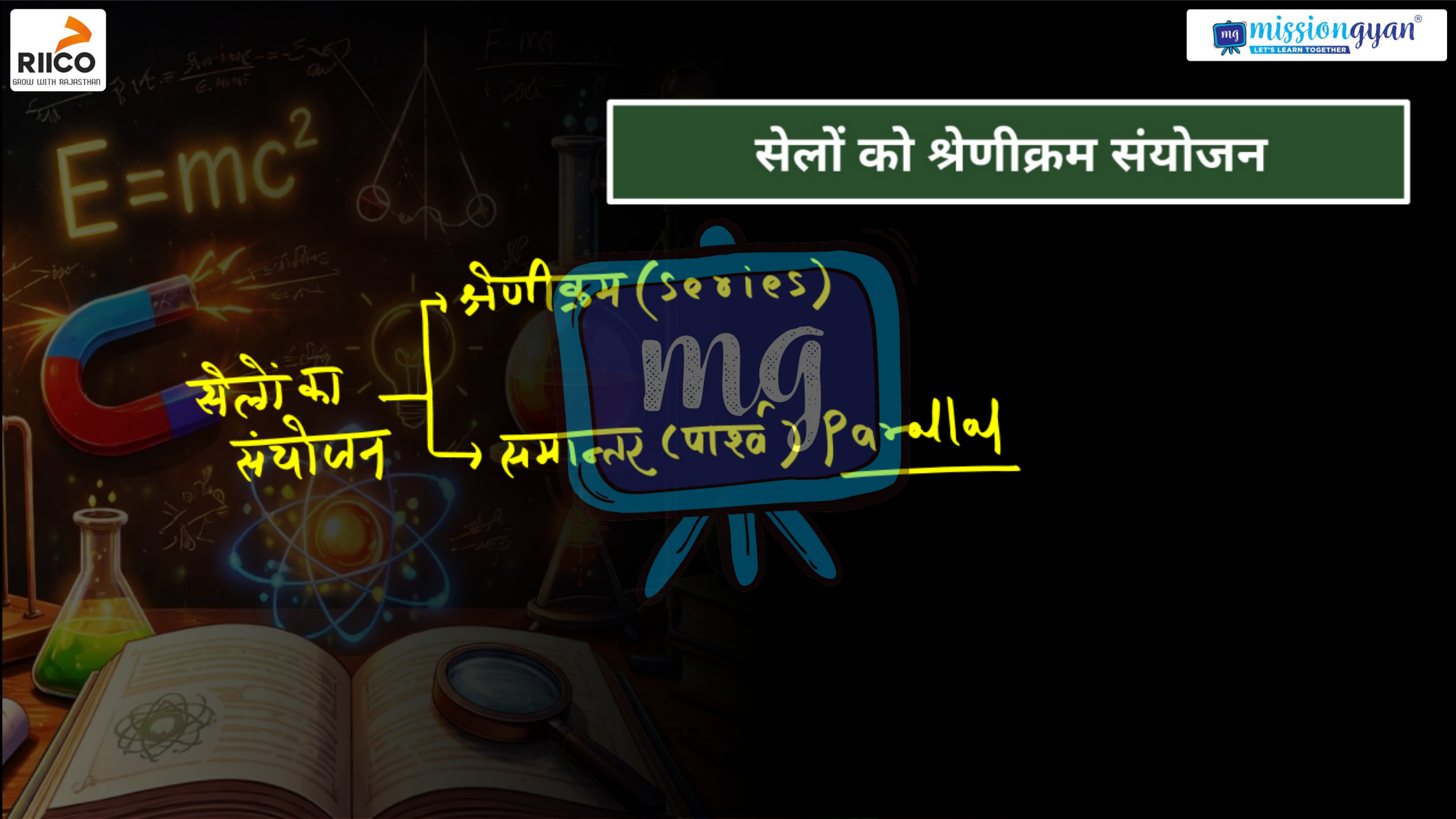
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?

1 सेलों को श्रेणीक्रम संयोजन

1 सेलों को पार्श्व क्रम संयोजन

सेलों को श्रेणीक्रम संयोजन



महत्त्वपूर्ण सूत्र $V = \varepsilon - Ir$

→ सेल द्वारा दी गई धारा

ε → वि.वा.ब. (emf)

ओम का नियम $V = RI$

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

$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

$V = IR$

$V = \varepsilon - Ir$

$IR = \varepsilon - Ir$

$IR + Ir = \varepsilon$

$I(R+r) = \varepsilon$

$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

बाह्य R



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

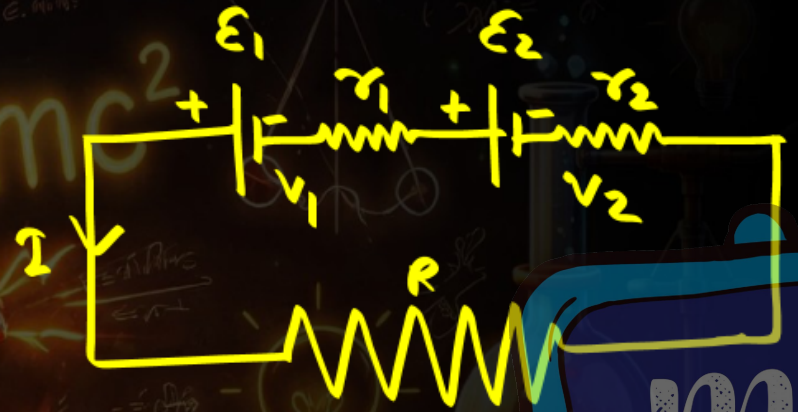
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

सेलों का श्रेणीक्रम संयोजन :-

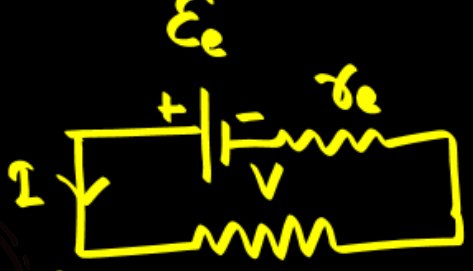
माना दो सेल जिनके विद्युत वाहक बल $\mathcal{E}_1$ व $\mathcal{E}_2$, आन्तरिक प्रतिरोध r_1 व r_2 हैं, को श्रेणीक्रम में बाह्य स्रोत से जोड़ा गया है जहाँ टर्मिनल वोल्टता V_1 व V_2 हैं तथा प्रवाहित धारा I है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



$\simeq$ तुल्य परिपथ



सूत्र $V = \varepsilon - Ir$

पहले सेल के लिए $V_1 = \varepsilon_1 - Ir_1$

दूसरे सेल के लिए $V_2 = \varepsilon_2 - Ir_2$

ε_e = तुल्य वि॰वा॰बल

r_e = तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$V = V_1 + V_2 = (\varepsilon_1 + Ir_1) + (\varepsilon_2 + Ir_2)$

$V = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + I(r_1 + r_2)$ ——— (i)

$V = \varepsilon - Ir$

ε_2 r_e ε_1

तुल्य परिपथ के लिए

$V = \varepsilon_e - Ir_e$ ——— (ii)

सभी (i) व (ii) की तुलना से

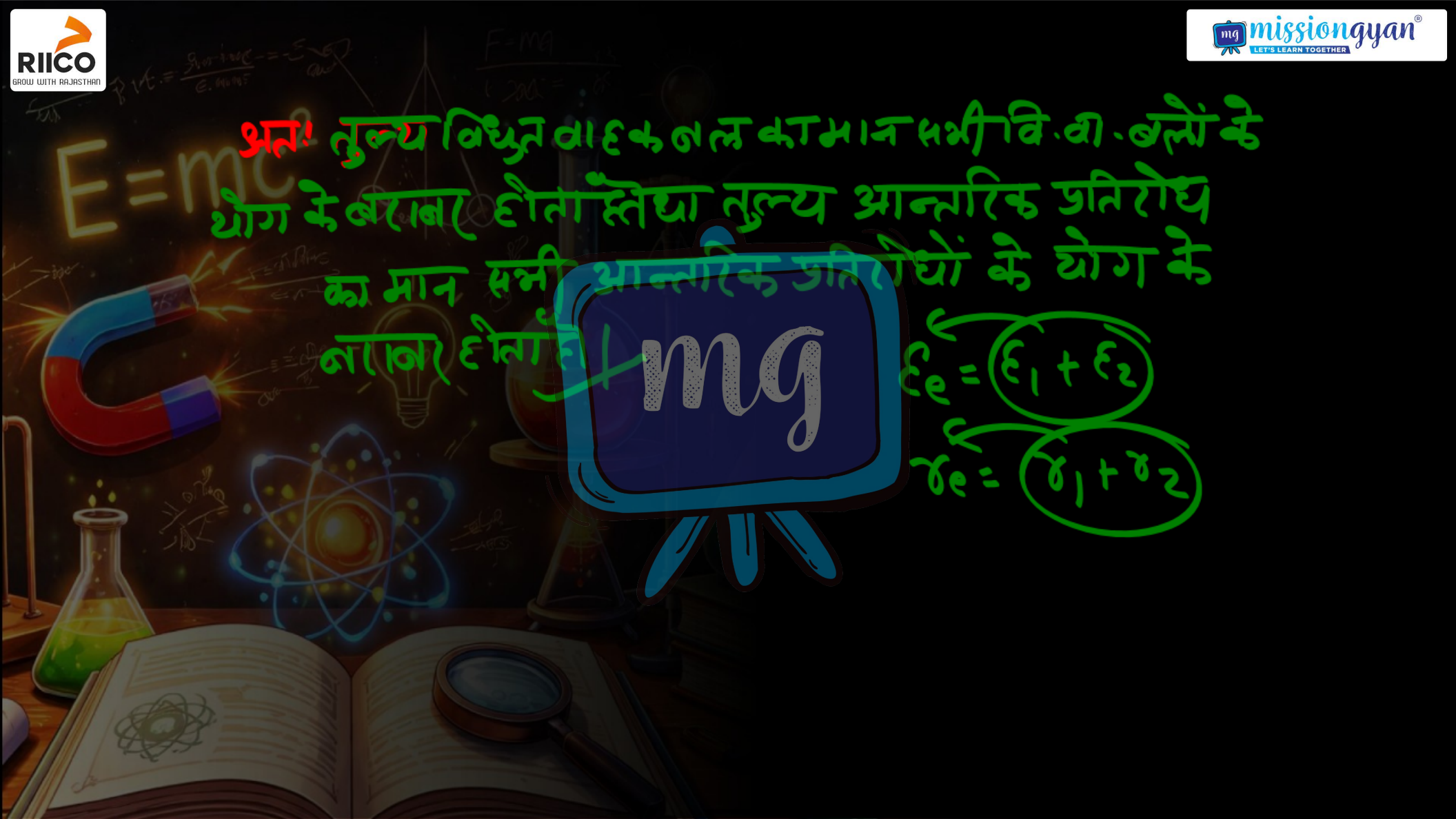
$\varepsilon_e = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$

$r_e = r_1 + r_2$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

अतः तुल्य विद्युत वाहक बल का मान सभी वि.वा.बलों के योग के बराबर होता है तथा तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध का मान सभी आन्तरिक प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।



$$\varepsilon_e = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$$

$$\gamma_e = \gamma_1 + \gamma_2$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Special point:-

$\varepsilon_e = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$ $\quad r_e = r_1 + r_2$

n सेल $\varepsilon_e = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \ldots\ldots \varepsilon_n$ $\quad r_e = r_1 + r_2 + \ldots\ldots r_n$

n समान emf के सेल होने पर $\quad$ n समान आन्तरिक प्रतिरोध होने पर

$\varepsilon_e = \varepsilon + \varepsilon + \varepsilon + \ldots\ldots$ n बार $\quad r_e = r + r + \ldots\ldots$ n बार

$\boxed{\varepsilon_e = n\varepsilon}$ $\quad \boxed{r_e = nr}$

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

$I = \frac{n\varepsilon}{R + nr}$

Case-I $R >>> nr$

$I = \frac{n\varepsilon}{R} = n \times \left(\frac{\varepsilon}{R}\right)$

Case-II $nr >>> R$

$I = \frac{n\varepsilon}{0 + nr}$ (बेकार है)

$I = \frac{n\varepsilon}{nr}$

$I = \frac{\varepsilon}{r}$

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



→ पेंसिल की घंटा

→ Q. सेलों के श्रेणी क्रम संयोजन की सार्थकता क्या है?
या श्रेणी क्रम का उपयोग कब करना चाहिए?

सेलों को पार्श्व क्रम संयोजन

माना दो सैल जिनके विद्युत वाहक बल क्रमशः ε_1 व ε_2, आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः r_1 व r_2 हैं, को बाह्य स्रोत के साथ समान्तर या पार्श्व क्रम में जोड़ा गया है। जहाँ टर्मिनल वोल्टता V तथा प्रवाहित धारा I_1 व I_2 हैं।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



सूत्र $V = \varepsilon - Ir$

पहले सैल के लिए $V = \varepsilon_1 - I_1 r_1 \Rightarrow I_1 r_1 = \varepsilon_1 - V$

$$I_1 = \frac{\varepsilon_1 - V}{r_1}$$

इसीप्रकार, दूसरे सैल के लिए $I_2 = \frac{\varepsilon_2 - V}{r_2}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$I = I_1 + I_2$$

$$I = \frac{\varepsilon_1 - V}{r_1} + \frac{\varepsilon_2 - V}{r_2}$$

$$I = \frac{\varepsilon_1}{r_1} - \frac{V}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2} - \frac{V}{r_2}$$

$$I = \left(\frac{\varepsilon_1}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2}\right) - V\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$$

$$I = \left(\frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2}\right) - V\left(\frac{r_2 + r_1}{r_1 r_2}\right)$$

$$V\left(\frac{r_2 + r_1}{r_1 r_2}\right) = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2} - I$$

$$V = \frac{\frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2} - I}{\frac{r_2 + r_1}{r_1 r_2}}$$

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$V = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2} - I\left(\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}\right) \quad \text{(i)}$$

तुल्य परिपथ

$$V = \varepsilon_e - I r_e \quad \text{(ii)}$$

तुलना करने पर

$$\varepsilon_e = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2}$$

$$r_e = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

या $\frac{1}{r_e} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

अतः पार्श्व क्रम संयोजन में तुल्य विद्युत वाहक बल का मान $\mathcal{E}_e = \frac{\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1}{r_1 + r_2}$ तथा तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध $r_e = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ या $\frac{1}{r_e} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$ होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विशेष

$$I = \frac{\mathcal{E}_e}{R + r_e}$$

n सेल समान

$$I = \frac{n\mathcal{E}_e}{R + \frac{r}{n}}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{\frac{nR + r}{n}} \Rightarrow I = \frac{n\mathcal{E}}{nR + r}$$

$$\frac{1}{r_e} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \ldots n \text{ बार}$$

$$\frac{1}{r_e} = \frac{n}{r}$$

$$r_e = \frac{r}{n}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

$I = \frac{n\varepsilon}{nR+r}$

Case-1st $nR >>> r$

$I = \frac{n\varepsilon}{nR+0}$

$I = \frac{n\varepsilon}{nR}$

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

→ एक सेल की धारा शून्य होती है।

Case-II $nR <<< r$

$I = \frac{n\varepsilon}{0+r}$

$I = n\left(\frac{\varepsilon}{r}\right)$

Q. n सेलों से धारा शून्य होती है सेलों के पार्श्व संयोजन की सार्थकता क्या है? या पार्श्व क्रम कब उपयोग में लेते हैं?