RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

CURRENT ELECTRICITY

CHAPTER-3 | PART-10




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

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?



1 व्हीटस्टोन सेतु

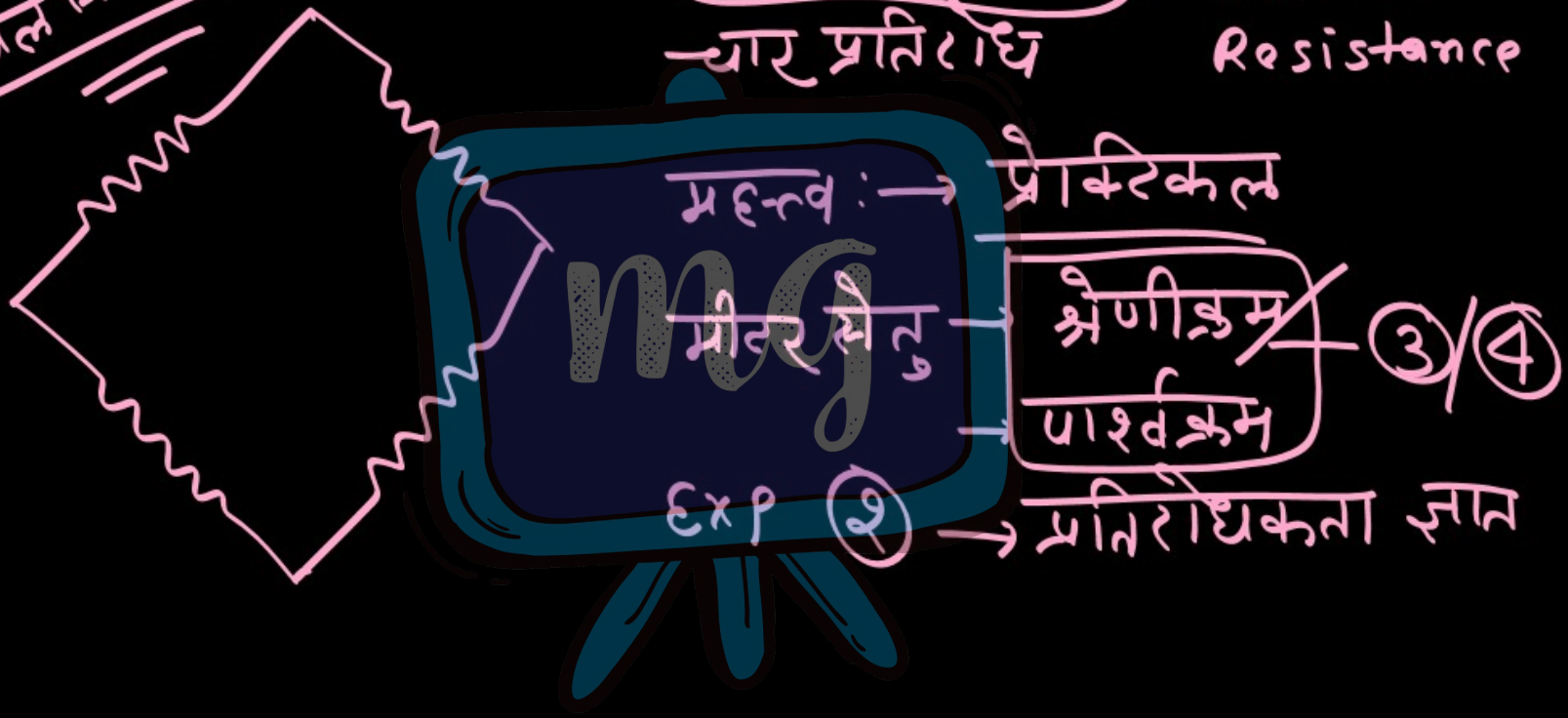
व्हीटस्टोन सेतु

चार प्रतिरोधों की ऐसी चतुर्भुजीय व्यवस्था जिससे किसी अज्ञात प्रतिरोध का मापन किया जा सके, 'व्हीटस्टोन' सेतु कहलाता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

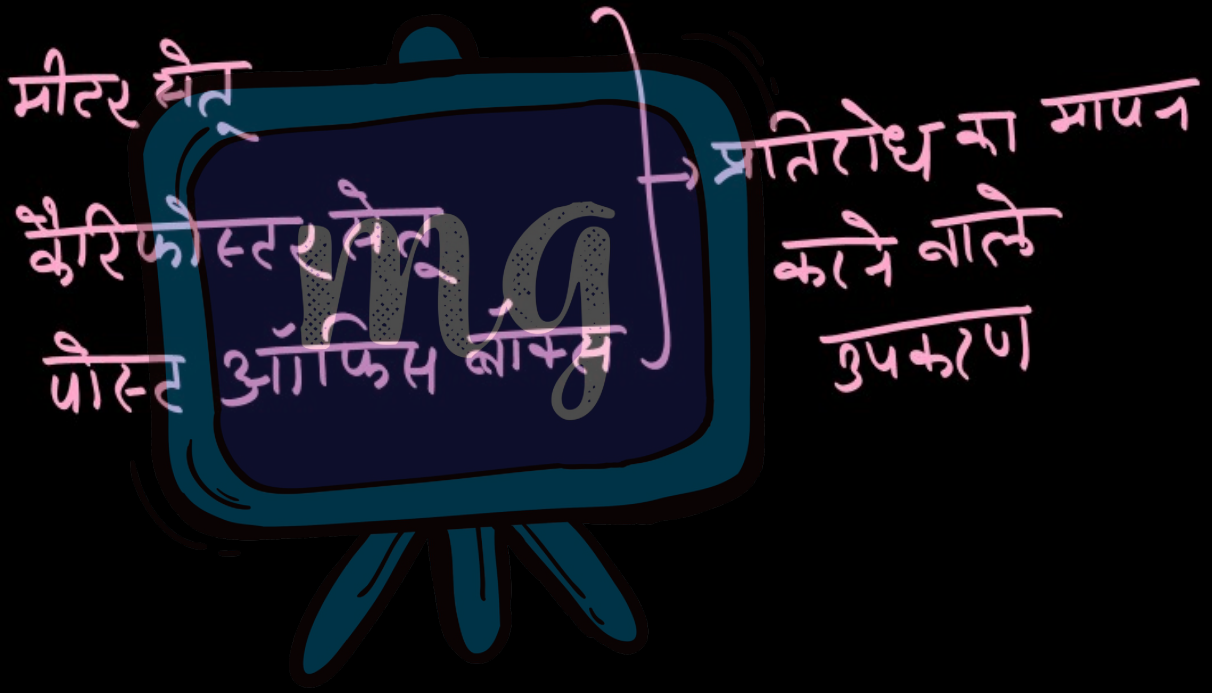
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

केवल समझने हैं:



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

व्हीटस्टोन सेतु

—( )— खुला (OFF)

—(•)— बन्द (ON)



G → धारामापी (गैल्वेनोमीटर)

→ यह धारा का संसूचन करता है।

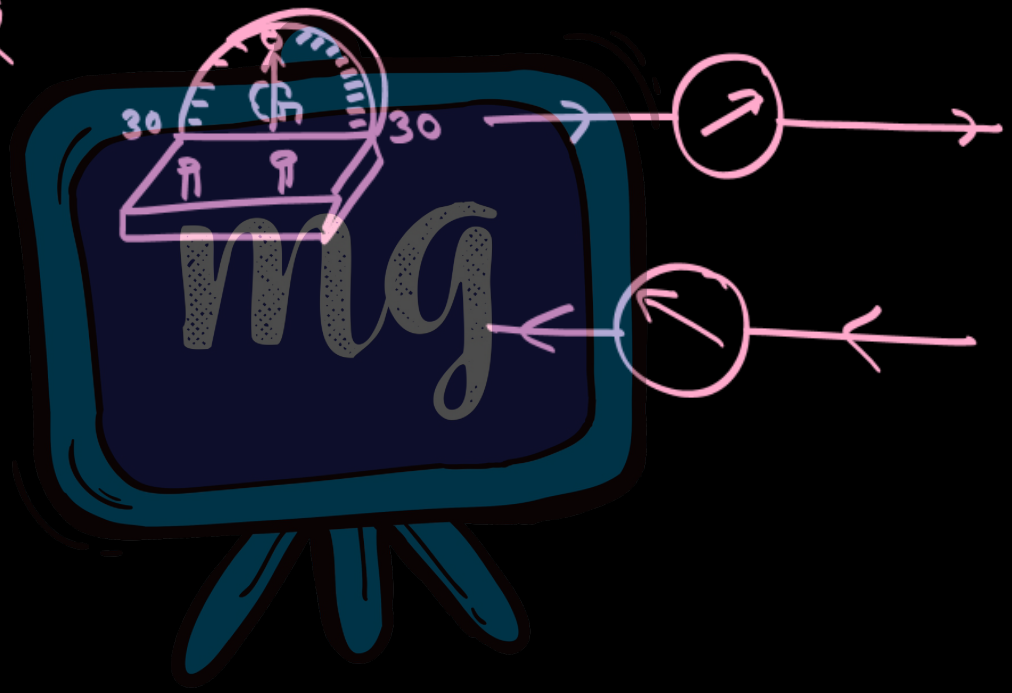
'detect' → पता लगाना

→ इस धारा किस दिशा में प्रवाहित होती है

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

गैल्वेनोमीटर



→ चतुर्भुज की चार भुजाओं के अनुदिश चार प्रतिरोध R_1, R_2, R_3 व R_4 होते हैं।

P Q R S

→ A व C के मध्य बैटरी 'ε' व कुंजी K_1 जुड़ी होती है।

→ B व D के मध्य धारामापी (G) व कुंजी K_2 जुड़ी होती है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

कार्यविधि :

I_g = पूर्ण स्केल पर धारामापी द्वारा ली गयी धारा



कुंजी K को ON (from KVL से)

लूप ① ABDA में

$$I_1 R_1 + I_g G - I_2 R_2 = 0 \quad \text{—①}$$

लूप ② BCDB में

$$(I_1 - I_g) R_3 - (I_2 + I_g) R_4 - I_g G = 0 \quad \text{—(ii)}$$

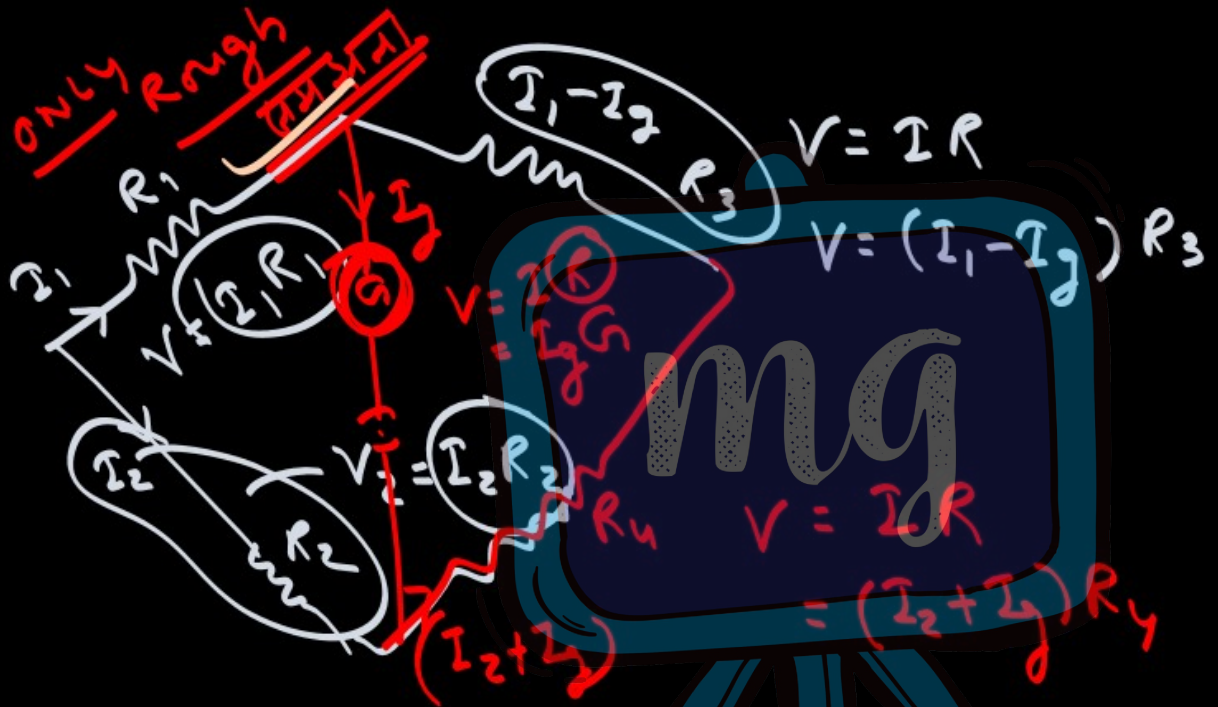
$K_2 \rightarrow$ off $\Rightarrow I_g = 0$

$$I_1 R_1 - I_2 R_2 = 0$$

$$I_1 R_3 - I_2 R_4 = 0$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$I_1R_1 - I_2R_2 = 0 \Rightarrow I_1R_1 = I_2R_2$ — (iii)

$R_1 \to P$
$R_2 \to Q$
$R_3 \to R$
$R_4 \to S$

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

शून्य विक्षेप प्रतिबंध का सूत्र कहलाता है।

$I_1R_3 - I_2R_4 = 0 \Rightarrow I_1R_3 = I_2R_4$ — (iv)

अब (iii) में (iv) का भाग देने पर

$\frac{I_1R_1}{I_1R_3} = \frac{I_2R_2}{I_2R_4} \Rightarrow \frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$ या $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q. व्हीटस्टोन सेतु की यथार्थता अधिकतम कब होती है?

→ अधिकतम शुद्धता

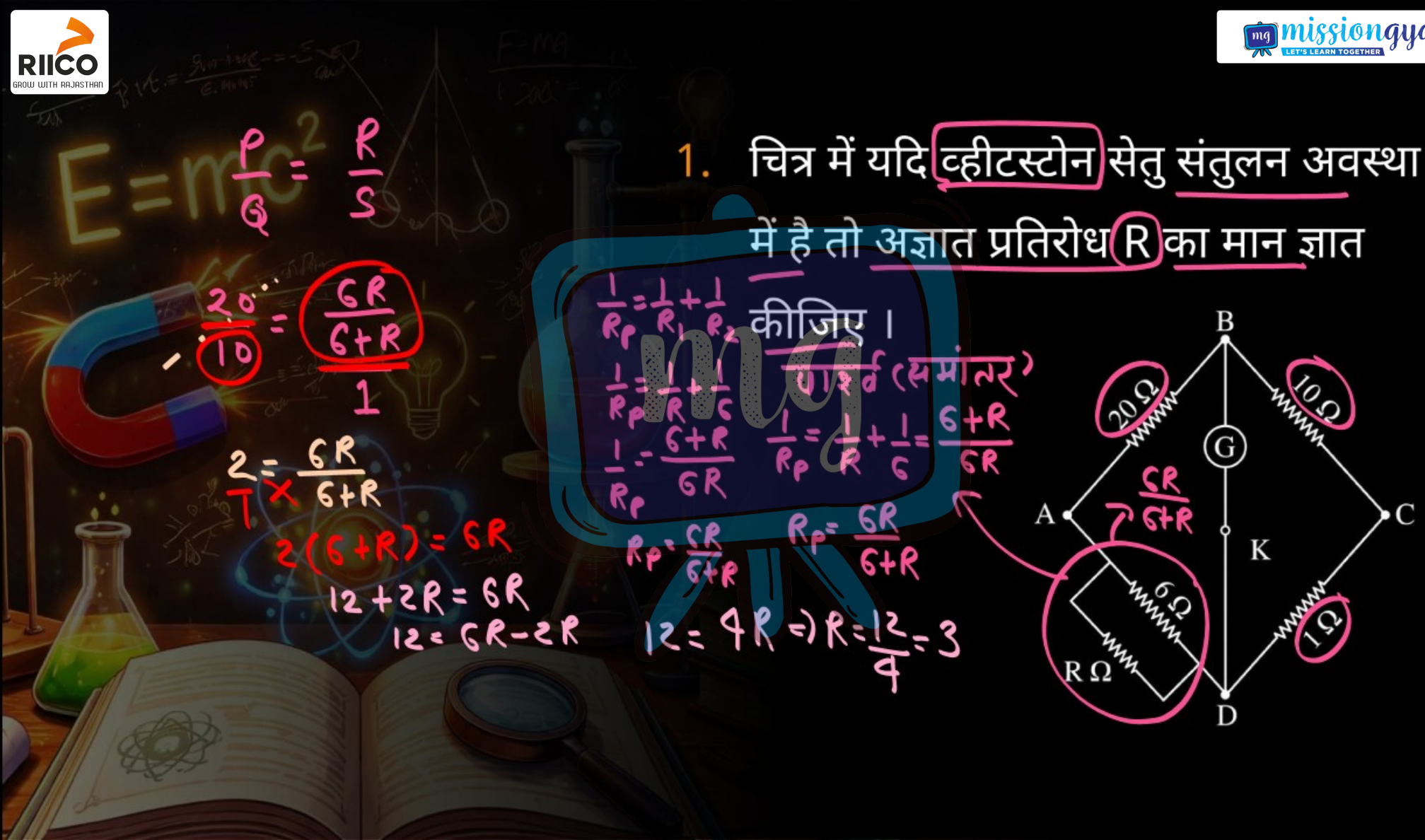
या Q. व्हीटस्टोन सेतु की सुग्राहिता अधिकतम कब होती है?

Ans: जब चारों प्रतिरोध लगभग बराबर (समान) होते हैं तब व्हीटस्टोन सेतु की सुग्राहिता अधिकतम होती है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1. चित्र में यदि व्हीटस्टोन सेतु संतुलन अवस्था में है तो अज्ञात प्रतिरोध R का मान ज्ञात कीजिए।



$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

$\frac{20}{10} = \frac{6R}{6+R}$

$\frac{2}{1} = \frac{6R}{6+R}$

$2(6+R) = 6R$

$12 + 2R = 6R$

$12 = 6R - 2R$

$12 = 4R \Rightarrow R = \frac{12}{4} = 3$

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{6}$

$\frac{1}{R_p} = \frac{6+R}{6R}$

$R_p = \frac{6R}{6+R}$

समांतर (पार्श्व)

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{6} = \frac{6+R}{6R}$

$R_p = \frac{6R}{6+R}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

2. दिए गए चित्र में यदि व्हीटस्टोन सेतु संतुलित अवस्था में हो तो प्रतिराध 'S' का मान होगा–

(a) 12 Ω

(b) 9 Ω

(c) 3 Ω

(d) 6 Ω

