RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

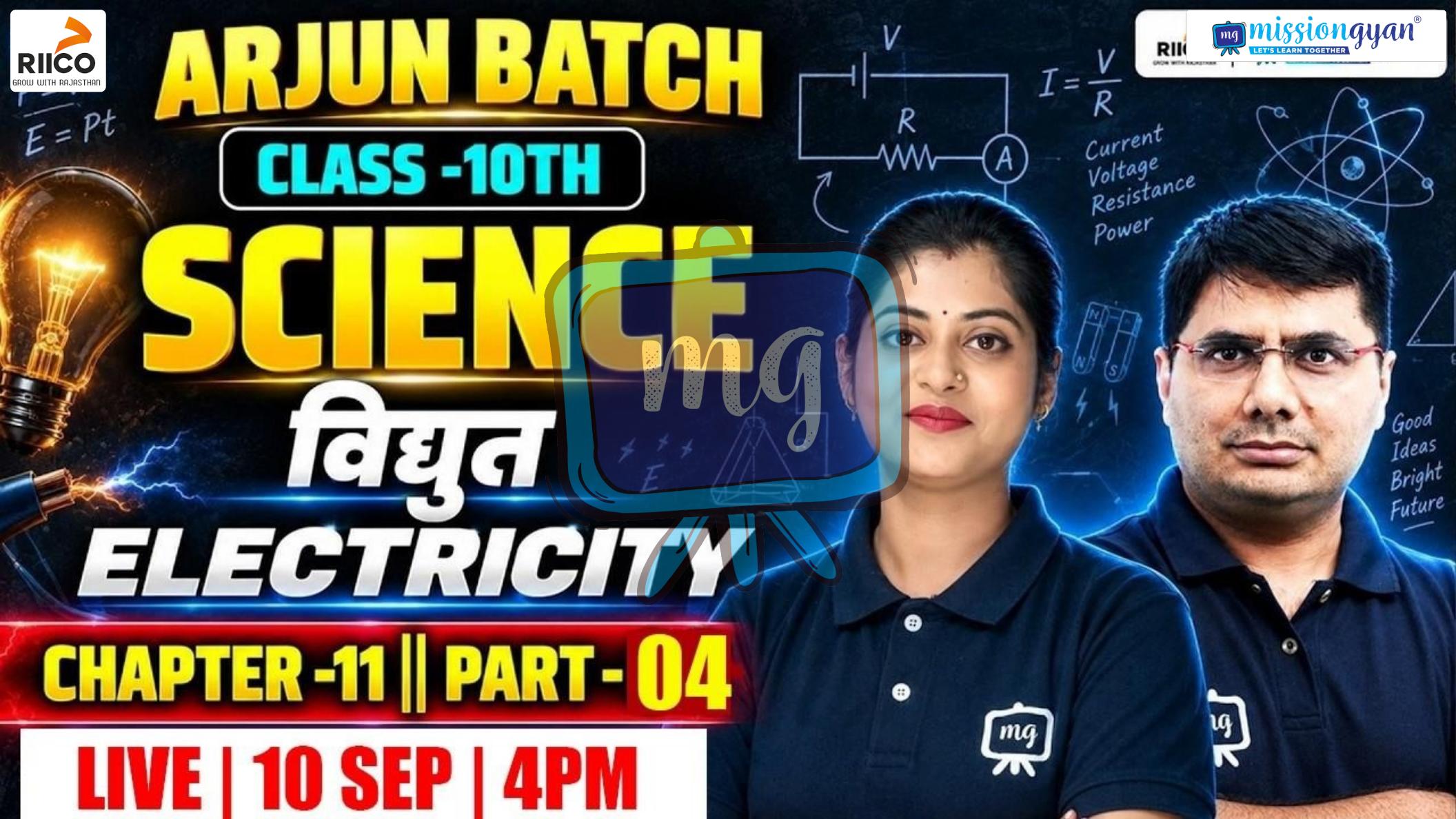
CLASS -10TH

SCIENCE

विद्युत

ELECTRICITY

CHAPTER -11 || PART- 04

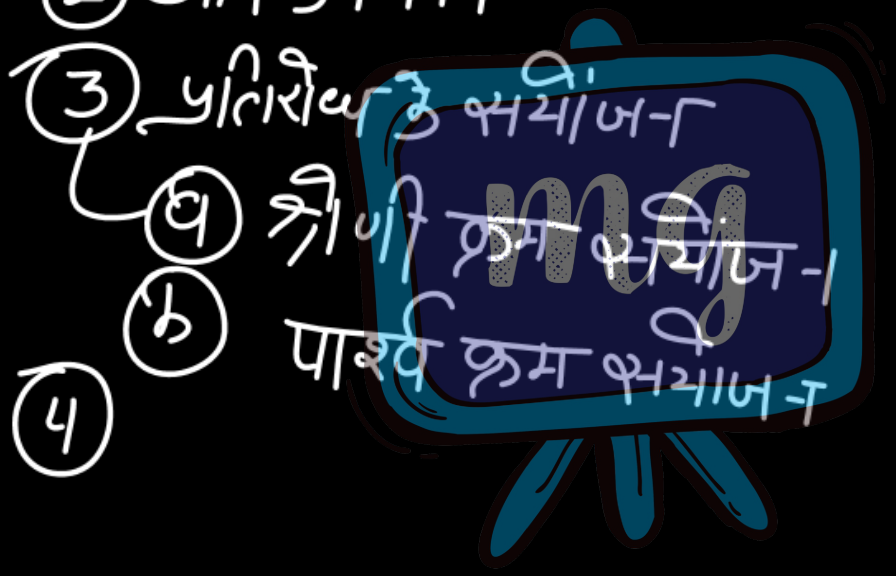


LIVE | 10 SEP | 4PM

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1. વિદ્યુત ધારા
2. ઓમનો નિયમ
3. પ્રતિરોધકનો સંયોજન
   - a) શ્રેણી ક્રમ સંયોજન
   - b) પાર્શ્વ ક્રમ સંયોજન
4.



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

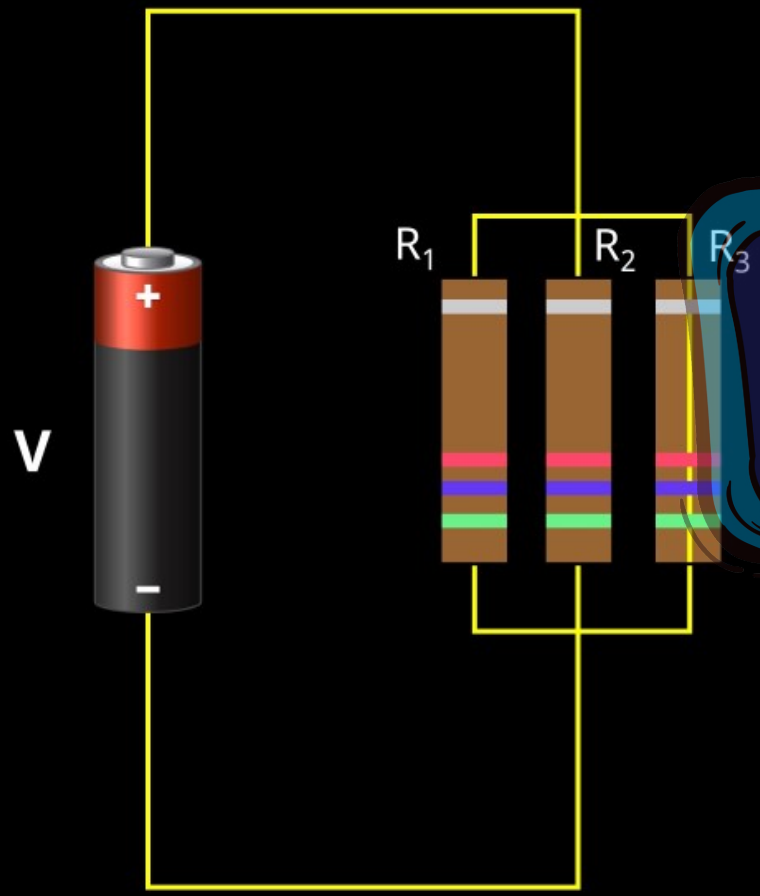
प्रतिरोध का संयोजन



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिरोध का संयोजन

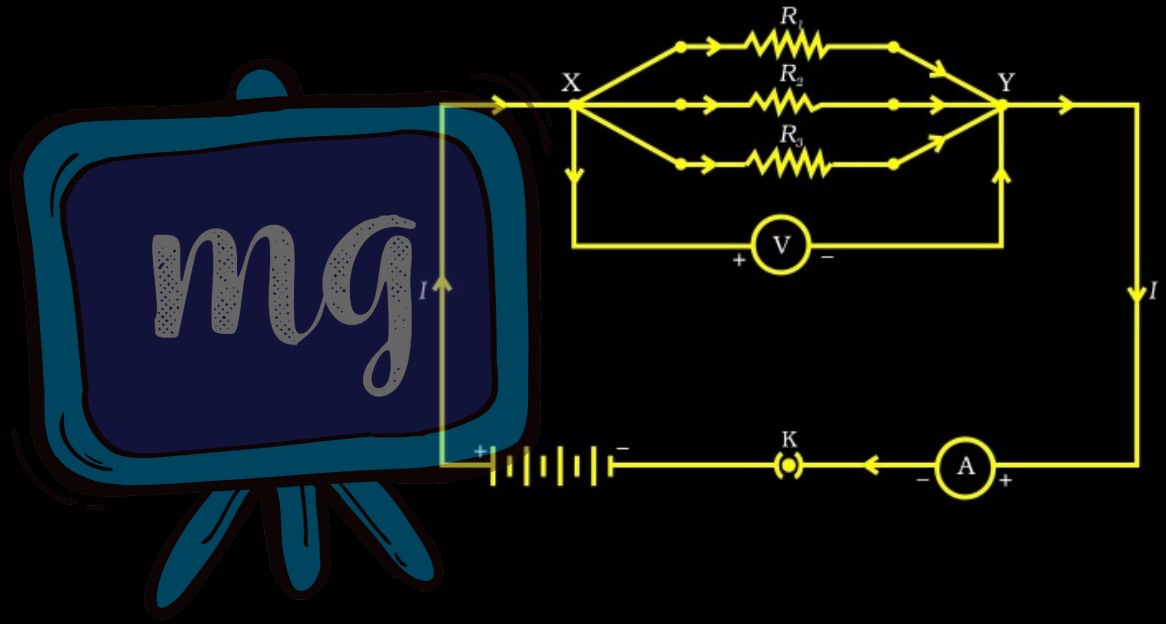


2. पार्श्वक्रम संयोजन :

- जब दो या दो से अधिक प्रतिरोधों को दो उभयनिष्ठ बिंदुओं के बीच इस प्रकार जोड़ा जाता है कि उनमें से प्रत्येक पर समान विभवांतर लागू होता है, तो उन्हें पार्श्वक्रम संयोजन या समांतर क्रम संयोजन कहा जाता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

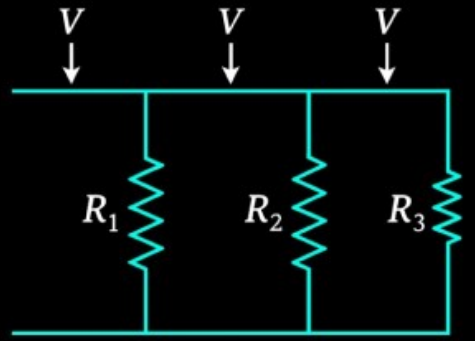
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

समतुल्य प्रतिरोध की गणना

- माना तीन प्रतिरोधों R_1, R_2 और R_3 को पार्श्वक्रम संयोजन में V वोल्ट की बैटरी से जोड़ा गया है, जहाँ परिपथ में प्रवाहित धारा क्रमश: I_1, I_2 और I_3 है तथा विभवांतर V है।

R_1 से प्रवाहित धारा,

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$



R_2 से प्रवाहित धारा,

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

R_3 से प्रवाहित धारा,

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

कुल धारा

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R_e} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{V}{R_e} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- पार्श्वक्रम संयोजन में, समतुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम सभी प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- इसलिए, जब प्रतिरोधों को पार्श्वक्रम संयोजन में जोड़ा जाता है तब प्रतिरोधों के पार्श्वक्रम संयोजन का तुल्य प्रतिरोध सभी प्रतिरोधों से कम होता है।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विशेष स्थिति :

(i) $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + ...n$ बार

यदि $R_1 = R_2 = ... R_n = R$

$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + ...n$ बार

$\frac{1}{R_e} = \frac{n}{R}$

$R_e = \frac{R}{n}$

(ii) यदि $R_1 = R_2 = R$

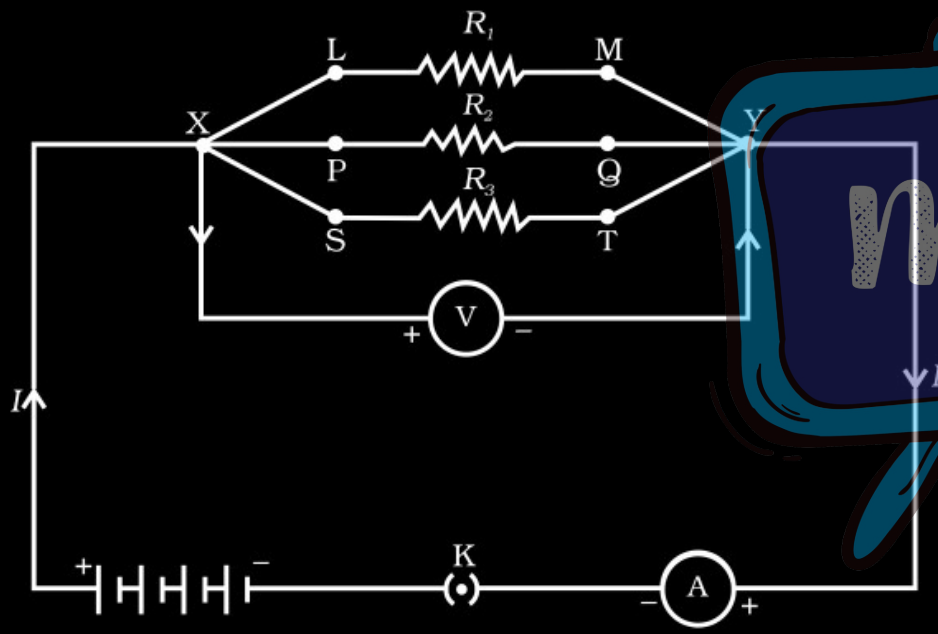
$$R_e = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\boxed{R_e = \frac{R}{2}}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण – 8



चित्र के परिपथ आरेख में मान लीजिए प्रतिरोधकों R_1, R_2 तथा R_3 के मान क्रमशः 5Ω, 10Ω, 30Ω हैं तथा इन्हें 12 V की बैटरी से संयोजित किया गया है।

(a) प्रत्येक प्रतिरोधक से प्रवाहित विद्युत धारा

(b) परिपथ में प्रवाहित कुल विद्युत धारा तथा

(c) परिपथ का कुल प्रतिरोध परिकलित कीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तर :

$R_1 = 5\Omega, R_2 = 10\Omega, R_3 = 30\Omega$

$V = 12V$

$$R_1 \rightarrow I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12V}{5\Omega} = 2.4A$$

$$R_2 \rightarrow I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12V}{10\Omega} = 1.2A$$

$$R_3 \rightarrow I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{12V}{30\Omega} = 0.4A$$

परिपथ से से प्रवाहित कुल धारा

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = (2.4 + 1.2 + 0.4) = 4A$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore R_p = 3\Omega$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

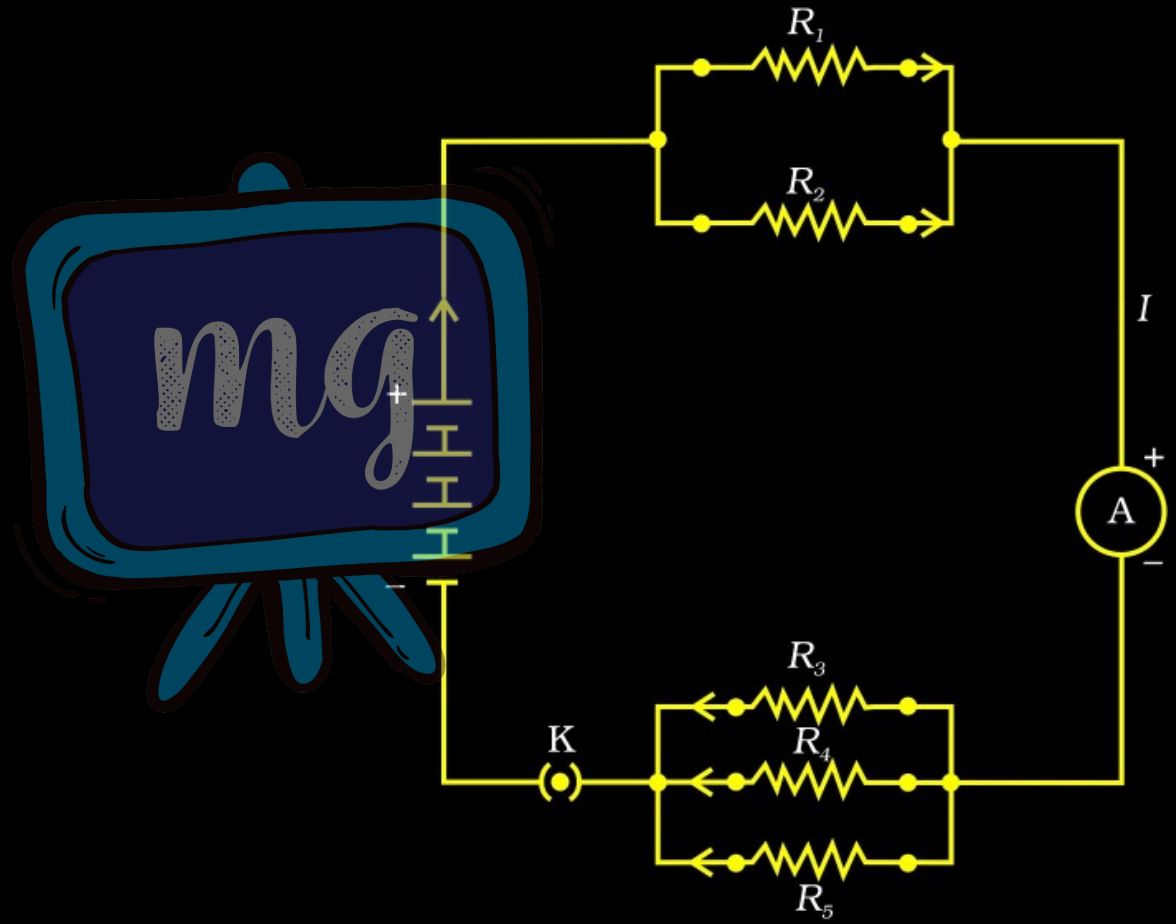
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 9

चित्र, में $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 40\Omega$, $R_3 = 30\Omega$, $R_4 = 20\Omega$, $R_5 = 60\Omega$ है तथा प्रतिरोधकों के इस विन्यास को 12 V से संयोजित किया जाता है। (a) परिपथ में कुल प्रतिरोध तथा (b) परिपथ में प्रवाहित कुल विद्युत धारा परिकलित कीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



उत्तर :

(a) $$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{5}{40}$$

$$R' = 8\Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{2+3+1}{60} = \frac{6}{60}$$

$$R'' = 10\Omega$$

कुल प्रतिरोध $R = R' + R'' = 8 + 10$

$= 18\Omega$

(b) $$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{18} = 0.67A$$

1 समांतर संयोजन में कुल प्रतिरोध–

अ घटता है

ब बढ़ता है

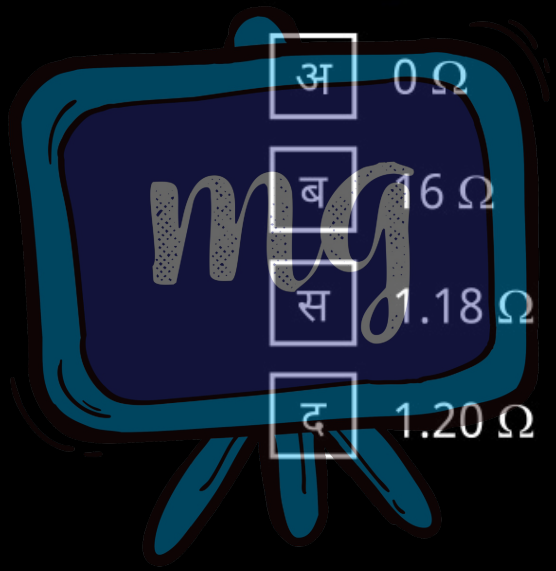
स घटता या बढ़ता है

द पता नहीं

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

2 यदि 2 Ω, 4 Ω व 10 Ω को पार्श्वक्रम में जोड़ा जाये तो इनका कुल प्रतिरोध होगा –



अ 0 Ω

ब 16 Ω

स 1.18 Ω

द 1.20 Ω

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव

$H \propto I^2$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव

❖ वैज्ञानिक जूल ने पाया कि जब किसी चालक से धारा प्रवाहित की जाती है तो उत्पन्न ऊष्मा →

(i) चालक में प्रवाहित धारा के वर्ग के सीधे समानुपाती होती है।

$H \propto I^2$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(1) $H \propto I^2$

(2) $H \propto R$

(3) $H \propto T$

(4) $H \propto I^2 R T$

(ii) चालक के प्रतिरोध के समानुपाती होती है।

$H \propto R$

(iii) उस समय के समानुपाती होती है, जिसके लिए विद्युत धारा प्रवाहित की गई है।

$H \propto T$

$\therefore \quad H \propto I^2 RT$

$H = \frac{I^2RT}{J}$ (कैलोरी में)

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$V \propto I$

$V = RI$

जहाँ J को जूल का यांत्रिक ऊष्मा तुल्यांक कहा जाता है और इसका मान $J = 4.18\ J\ cal^{-1}$ है।

उपरोक्त समीकरण को जूल का तापन नियम कहा जाता है।

$4.18\ J\ cal^{-1}$

$\frac{4.2\ J}{cal}$



विद्युत ऊर्जा




mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत ऊर्जा

प्रतिरोध R के एक तार में प्रवाहित धारा I द्वारा समय t के दौरान किए गए कार्य की मात्रा की गणना इस प्रकार की जाती है,

$$W = QV$$

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = It$$

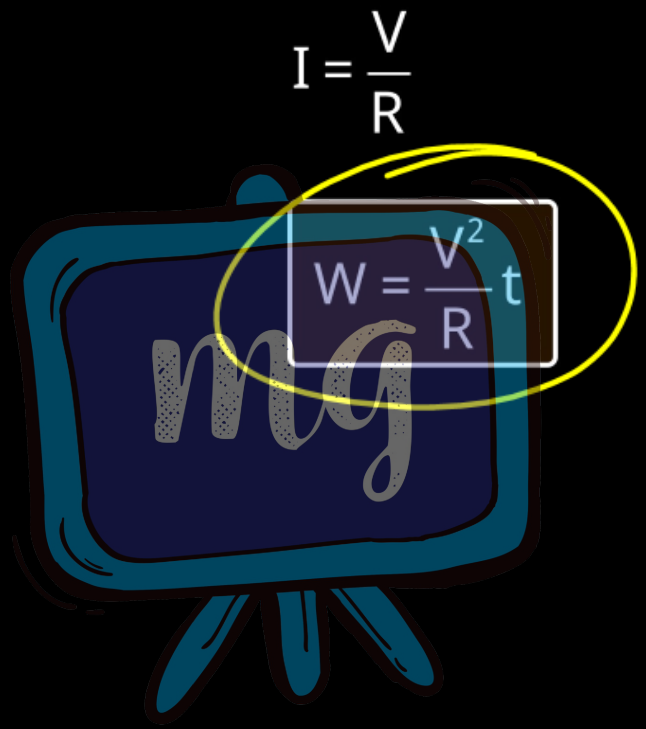
$$W = VIt$$

☐ $V = IR$

$$W = I^2Rt$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



विद्युत शक्ति



Q विद्युत शक्ति को समझाइए।

$V \propto I$

$\rightarrow V = IR$

$\rightarrow I = V/R$ | $R = V/I$

विद्युत शक्ति

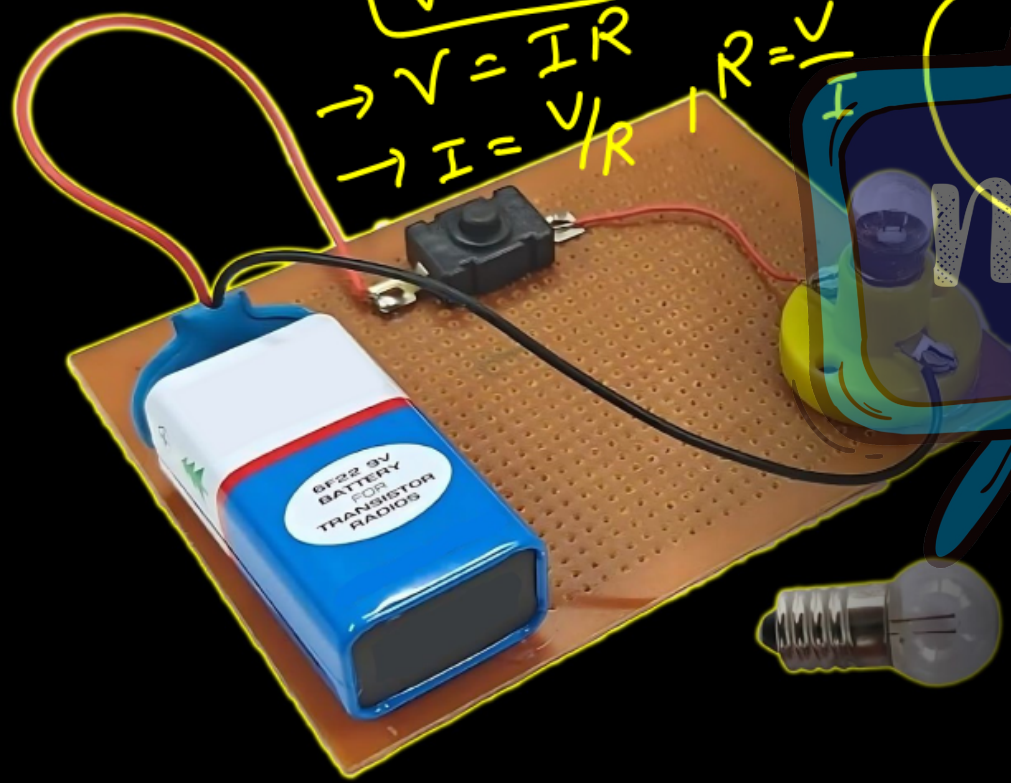
परिपथ में आवेश वाहक द्वारा किये गये विद्युत कार्य की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं।

$P = \frac{W}{t}$ — कार्य, समय

$$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

$W = I^2RT$

$P = \frac{I^2RT}{t}$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- विद्युत शक्ति की इकाई वाट है, जो 1V के विभवान्तर पर 1A धारा प्रवाहित होने पर खपत होने वाली शक्ति है।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

शक्ति की इकाई

विद्युत शक्ति की SI इकाई वाट है।

विद्युत शक्ति की एक बड़ी इकाई किलोवाट है।

1 किलोवाट = kW = 1000W





- किसी यांत्रिक शक्ति को अश्वशक्ति (hp) में मापा जाता है–

1hp = 746 वाट

- विद्युत ऊर्जा (kWh में)

$$= \frac{\text{शक्ति} \times \text{कार्य} \times \text{दिवस}}{1000} \text{ (यूनिट)}$$

$$\frac{400 \times 8 \times 30}{1000} = 12 \times 8$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 10

किसी विद्युत इस्तरी में अधिकतम तापन दर के लिए 840 W की दर से ऊर्जा उपभुक्त होती है तथा 360 W की दर से उस समय उपभुक्त होती है, जब तापन की दर निम्नतम है। यदि विद्युत स्रोत की वोल्टता 220 V है तो दोनों प्रकरणों में विद्युत धारा तथा प्रतिरोध के मान परिकलित कीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तर :

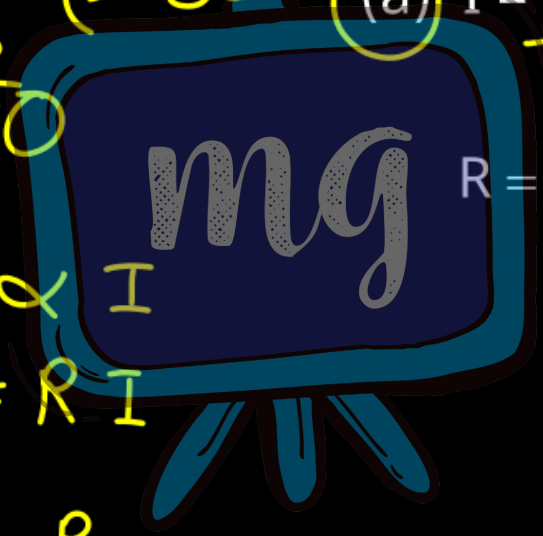
(a) $I = \frac{840W}{220V} = 3.82\ A;$

$R = \frac{V}{I} = \frac{220V}{3.82A} = 57.60\Omega$

$V \propto I$

$V = RI$

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



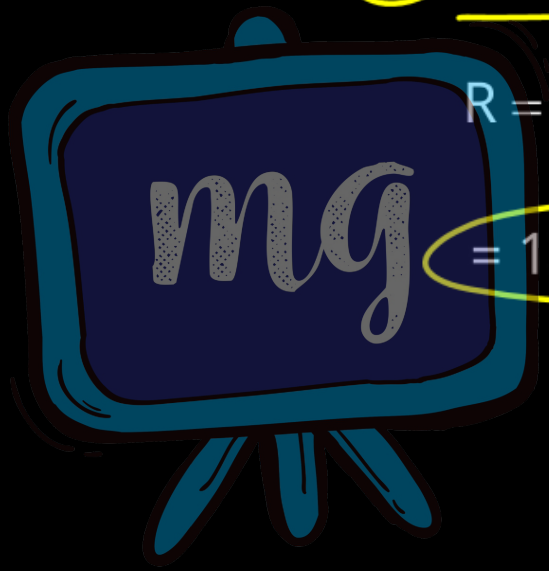
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(b) $I = \frac{360W}{220V} = 1.64\ A;$

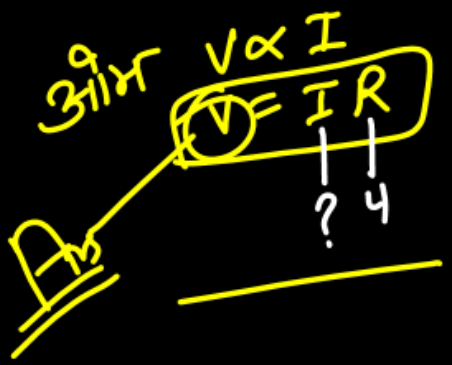
$R = \frac{V}{I} = \frac{220V}{1.64A}$ x100

$= 134.15\Omega$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



उदाहरण - 11

$R = 4\Omega$

$t = 1$ sec

किसी 4Ω प्रतिरोधक से प्रति सेकंड 100J ऊष्मा उत्पन्न हो रही है। प्रतिरोधक के सिरों पर विभवांतर ज्ञात कीजिए।

$$H = \frac{I^2 R T}{J}, \quad J = 1$$

$$H = I^2 R T$$

$$\frac{H}{RT} = I^2$$

$$\sqrt{\frac{H}{RT}} = I$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

J = 1

$H = I^2 R T$

$\frac{H}{RT} = I^2$

$\sqrt{\frac{H}{RT}} = I$

$V \propto I$

$V = RI$

$V = 4 \times 5$

$V = 20\ Volt$

$H \propto I^2$

$H \propto R$

$H \propto T$

$H \propto I^2 R T$

$H = I^2 R T$

J = 1

V, R, T → 3

उत्तर :

H = 100 J, R = 4Ω, t = 1 s, V = ?

$I = \sqrt{\frac{H}{Rt}}$ → $\frac{100\,J}{4 \times 1}$ → $\frac{100}{4} = 25$

$I = \sqrt{\frac{100\,J}{(4\Omega \times 1 sec)}}$

I = 5A

$V = IR = 5A \times 4\Omega = 20 Volt$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 12

कोई विद्युत बल्ब 220 V के जनित्र से संयोजित है। यदि बल्ब से 0.50 A विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो बल्ब की शक्ति क्या है?



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तर :

$$P = VI$$

$$= 220\ V \times 0.50\ A$$

$$= 110\ J / s$$

$$= 110\ W$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 13

400 W अनुमत का कोई विद्युत रेफ्रिजरेटर 8 घंटे/दिन चलाया जाता है। 3.00 रुपये प्रति kW h की दर से इसे 30 दिन तक चलाने के लिए ऊर्जा का मूल्य क्या है?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तर :

कार्य

दिवस

h

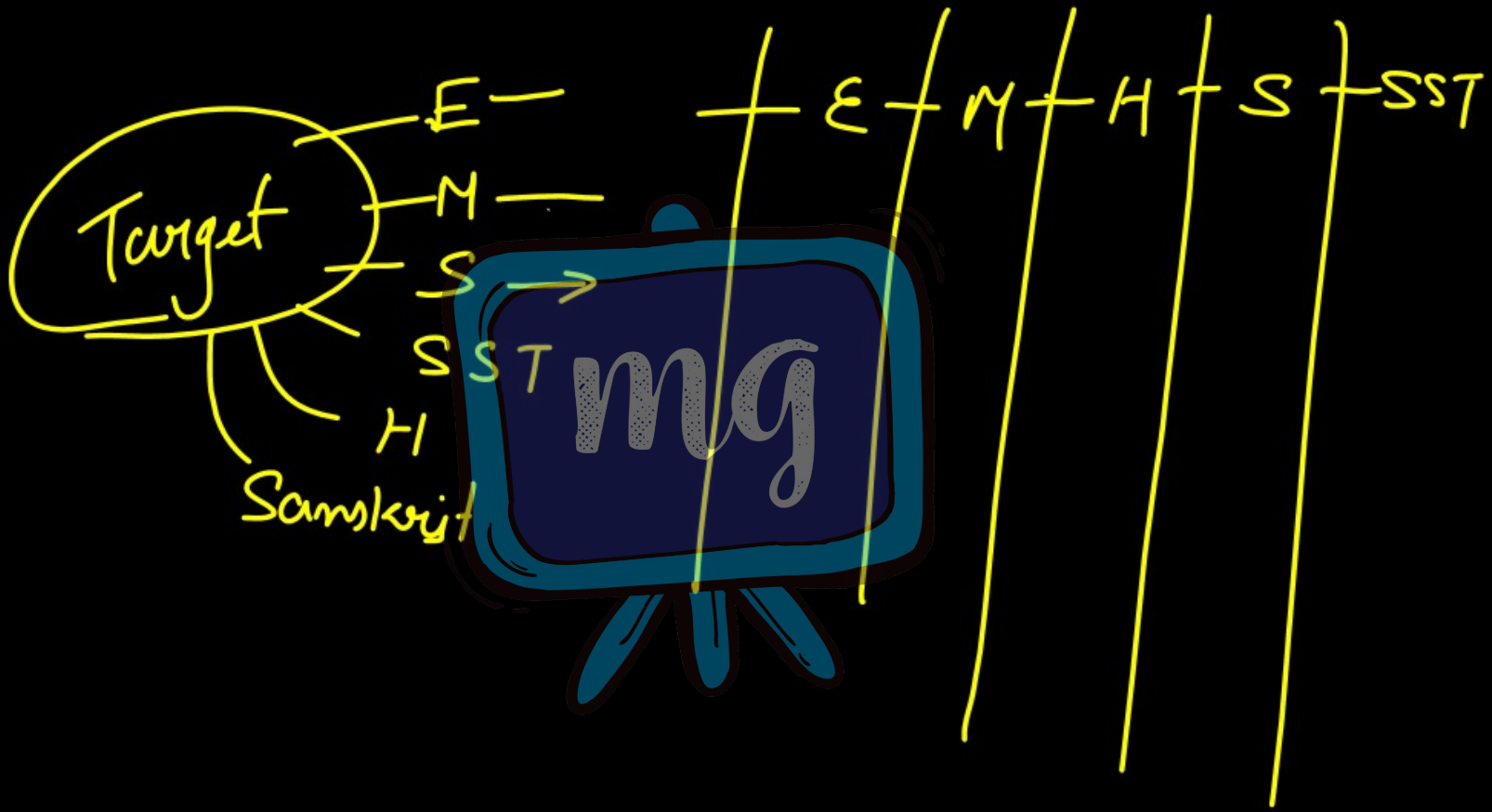
$$\text{विद्युत ऊर्जा} = \frac{400 \times 8 \times 30}{1000}$$ यूनिट

$= 96$ यूनिट



विद्युत खर्च $= 96 \times 3$

$= 288$ ₹


Target
E
M
S
SST
H
Sanskrit
E
M
H
S
SST

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1 विद्युत बल्ब का तन्तु किस धातु का बना होता है?



अ लोहा

ब टंगस्टन

स ताँबा

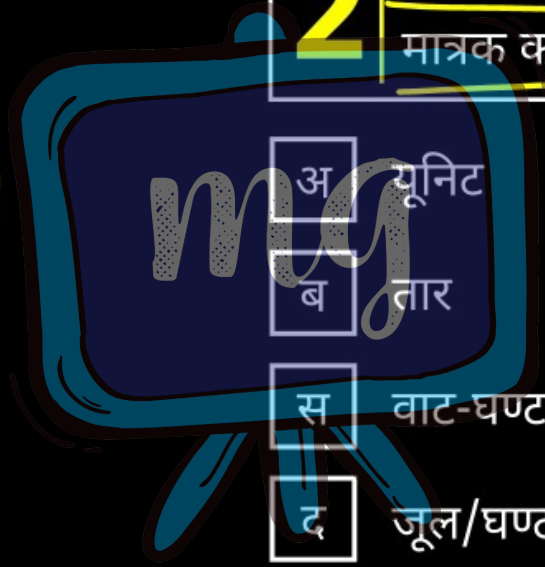
द सोना

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

2 1 किलो-वाट-घण्टा (KWh) का व्यावहारिक मात्रक क्या होता है?

यूनिट



अ यूनिट

ब तार

स वाट-घण्टा

द जूल/घण्टा

H.W

3 फ्यूज को किसी संयंत्र के साथ किस क्रम में जोड़ा जाता है ?

अ समान्तर

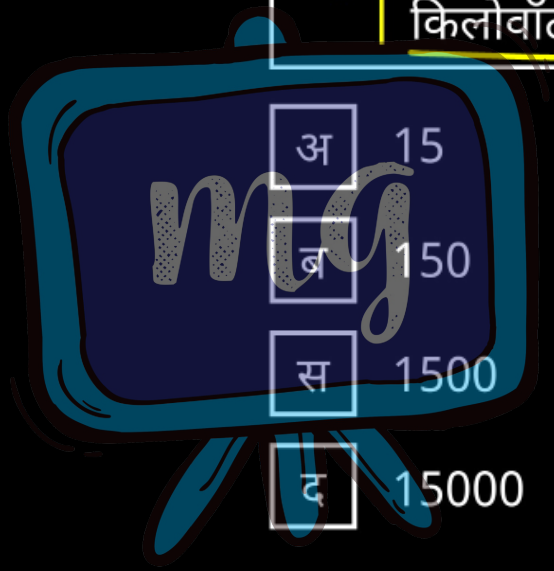
ब श्रेणी

स दोनों में जोड़ा जा सकता है

द उपर्युक्त में से कोई नहीं

H.W

4 दस 50W के बल्बों को प्रतिदिन 10 घंटे प्रयोग करने पर 1 महीने 30 दिन में खर्च ऊर्जा को किलोवॉट घंटा में बताएँ।



अ 15

ब 150

स 1500

द 15000

H.W

5 1kWh का मान होता है –

अ 3.6×10^6 जूल

ब 6.3×10^6 जूल

स 1.6×10^6 जूल

द 6.6×10^6 जूल

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

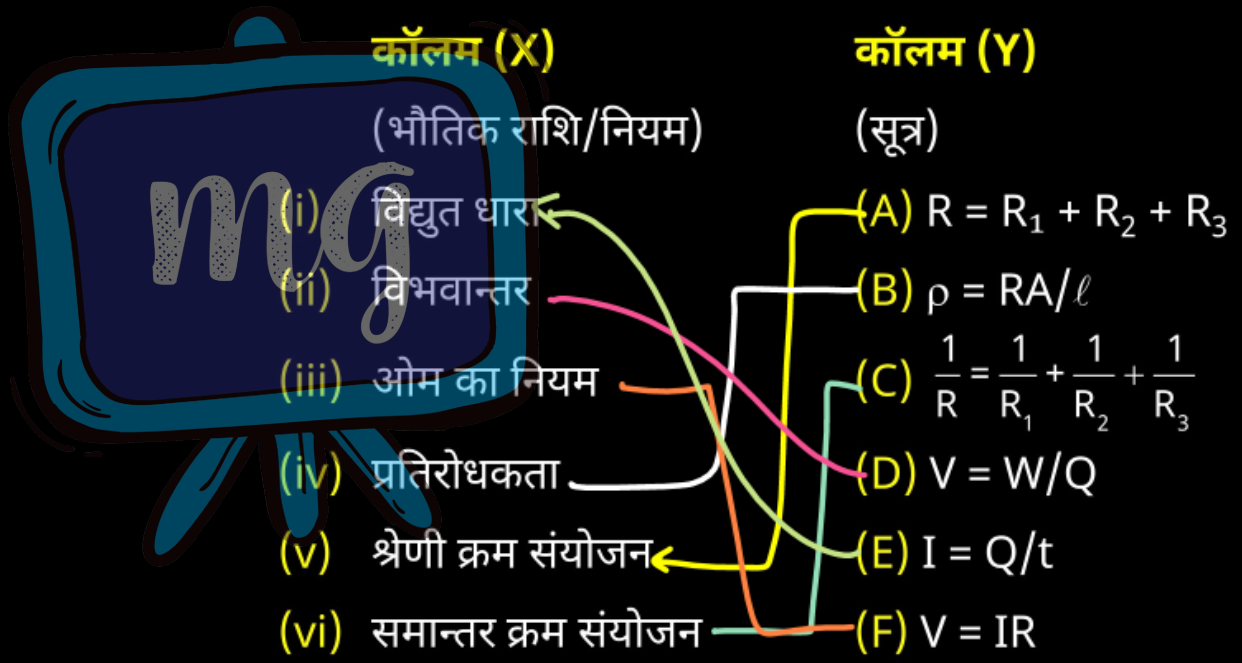
6 निम्नलिखित को सुमेलित कीजिए-

कॉलम (X)	कॉलम (Y)
(i) विद्युत धारा मापक यंत्र	(A) जूल का तापीय प्रभाव
(ii) विद्युत विभवान्तर मापक यंत्र	(B) विद्युत ऊर्जा का व्यापारिक मात्रक
(iii) IR	(C) ऐमीटर
(iv) I^2Rt	(D) वोल्टमीटर
(v) ओम मीटर (Ω-m)	(E) ओम का नियम
(vi) यूनिट (KWh)	(F) प्रतिरोधकता

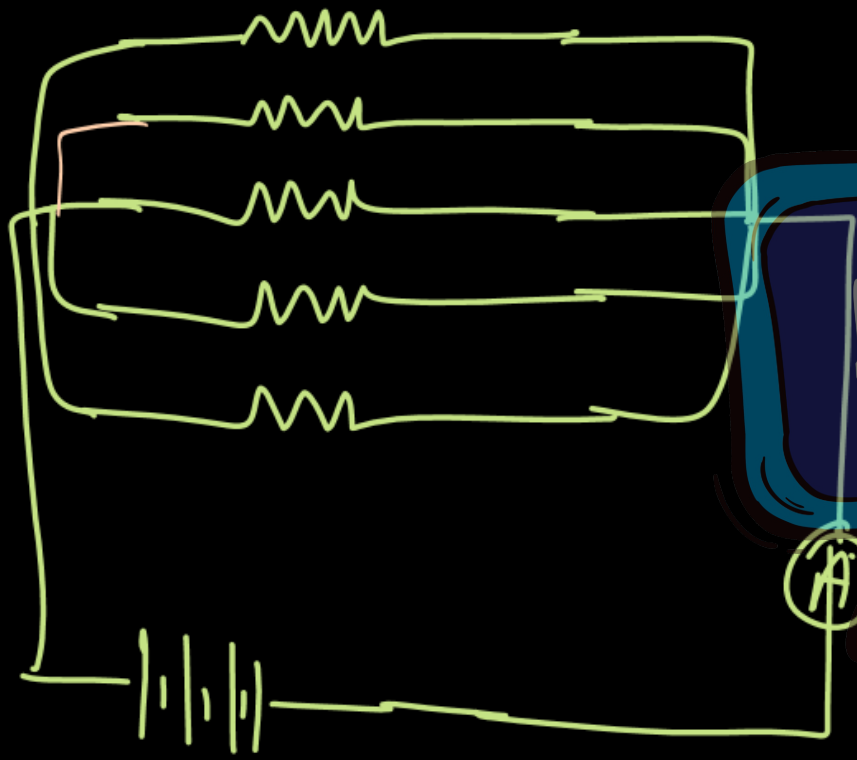
$V = IR \leftarrow V \propto I \leftarrow$ (iii)

$H \propto I^2, H \propto R, H \propto T \leftarrow$ (iv)

7 | कॉलम X को कॉलम Y से सुमेलित कीजिए-



अभ्यास प्रश्न



1. प्रतिरोध R के किसी तार के टुकड़े को पाँच बराबर भागों में काटा जाता है। इन टुकड़ों को फिर पार्श्वक्रम में संयोजित कर देते हैं। यदि संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R' है तो R/R' अनुपात का मान क्या है-

(a) 1/25

(b) 1/5

(c) 5

(d) 25

अभ्यास प्रश्न

1. प्रतिरोध R के किसी तार के टुकड़े को पाँच बराबर भागों में काटा जाता है। इन टुकड़ों को फिर पार्श्वक्रम में संयोजित कर देते हैं। यदि संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R' है तो R/R' अनुपात का मान क्या है-

(a) 1/25

(b) 1/5

(c) 5

(d) 25

उत्तर : (d) 25

अभ्यास प्रश्न

2. निम्नलिखित में से कौन-सा पद विद्युत परिपथ में विद्युत शक्ति को निरूपित नहीं करता?

(a) I^2R

(b) IR^2

(c) VI

(d) V^2/R

अभ्यास प्रश्न

2. निम्नलिखित में से कौन-सा पद विद्युत परिपथ में विद्युत शक्ति को निरूपित नहीं करता?

(a) I^2R

(b) IR^2

(c) VI

(d) V^2/R

उत्तर : (b) IR^2

अभ्यास प्रश्न

3. किसी विद्युत बल्ब का अनुमंताक 220 V; 100 W है। जब इसे 110 V पर प्रचालित करते हैं तब इसके द्वारा उपभुक्त शक्ति कितनी होती है?

(a) 100 W

(b) 75 W

(c) 50 W

(d) 25 W

अभ्यास प्रश्न

3. किसी विद्युत बल्ब का अनुमंताक 220 V; 100 W है। जब इसे 110 V पर प्रचालित करते हैं तब इसके द्वारा उपभुक्त शक्ति कितनी होती है?

(a) 100 W

(b) 75 W

(c) 50 W

(d) 25 W

उत्तर : (d) 25 W

अभ्यास प्रश्न

4. दो चालक तार जिनके पदार्थ, लंबाई तथा व्यास समान हैं, किसी विद्युत परिपथ में पहले श्रेणीक्रम में और फिर पार्श्वक्रम में संयोजित किए जाते हैं। श्रेणीक्रम तथा पार्श्वक्रम संयोजन में उत्पन्न ऊष्माओं का अनुपात क्या होगा?

(a) 1:2 (b) 2:1

(c) 1:4 (d) 4:1

अभ्यास प्रश्न

4. दो चालक तार जिनके पदार्थ, लंबाई तथा व्यास समान हैं, किसी विद्युत परिपथ में पहले श्रेणीक्रम में और फिर पार्श्वक्रम में संयोजित किए जाते हैं। श्रेणीक्रम तथा पार्श्वक्रम संयोजन में उत्पन्न ऊष्माओं का अनुपात क्या होगा?

(a) 1:2 (b) 2:1

(c) 1:4 (d) 4:1

उत्तर : (c) 1 : 4

अभ्यास प्रश्न

5. किसी विद्युत परिपथ में दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने के लिए वोल्टमीटर को किस प्रकार संयोजित किया जाता है?



अभ्यास प्रश्न

5. किसी विद्युत परिपथ में दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने के लिए वोल्टमीटर को किस प्रकार संयोजित किया जाता है?

उत्तर : विद्युत परिपथ में, विभवान्तर मापने के लिए वोल्टमीटर को 'पार्श्वक्रम' में संयोजित किया जाता है।

अभ्यास प्रश्न

6. किसी ताँबे के तार का व्यास 0.5 mm तथा प्रतिरोधकता $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega m$ है। 10Ω प्रतिरोध का प्रतिरोधक बनाने के लिए कितने लंबे तार की आवश्यकता होगी? यदि इससे दोगुने व्यास का तार लें तो प्रतिरोध में क्या अंतर आएगा?

$\frac{314}{100\times4\times4}$

① $r = \frac{d}{2}$

$\frac{3.14\times0.25\times0.25}{100\times100\times100}$

$\frac{314\times25\times25}{100\times100\times100\times4\times4}$

6. किसी ताँबे के तार का व्यास 0.5 mm तथा प्रतिरोधकता $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega m$ है। 10Ω प्रतिरोध का प्रतिरोधक बनाने के लिए कितने लंबे तार की आवश्यकता होगी? यदि इससे दोगुने व्यास का तार लें तो प्रतिरोध में क्या अंतर आएगा?

उत्तर : तार का व्यास = 0.5 mm = 0.05 cm

तार की त्रिज्या $r = \frac{0.05}{2} = 0.025cm$

$A = \pi r^2 = 3.14 \times (0.025)^2 = 0.0019625 \approx 0.002cm^2$

$\rho = 1.6 \times 10^{-8}\ \Omega\text{-m} = 1.6 \times 10^{-6}\ \Omega\ cm$

$$R = \rho\frac{\ell}{A} \Rightarrow 10 = 1.6\times10^{-6}\times\frac{\ell}{0.002}$$

$$\ell = \frac{10\times0.002}{1.6\times10^{-6}} = 12265\text{cm}$$

$$\ell = 122.65\text{m}$$

यदि तार का व्यास दोगुना है तो अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल चार गुना हो जाता है।

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

इसलिए, प्रतिरोध एक चौथाई रह जाएगा।

$$R' = \frac{R}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} = 2.5\Omega$$

अभ्यास प्रश्न

7. किसी प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर V के विभिन्न मानों के लिए उससे प्रवाहित विद्युत धाराओं I के संगत मान आगे दिए गए हैं-

I (ऐम्पियर)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (वोल्ट)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

V तथा I के बीच ग्राफ खींचकर इस प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

अभ्यास प्रश्न

7. किसी प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर V के विभिन्न मानों के लिए उससे प्रवाहित विद्युत धाराओं I के संगत मान आगे दिए गए हैं-

I (ऐम्पियर)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (वोल्ट)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

V तथा I के बीच ग्राफ खींचकर इस प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

उत्तर :

V – I ग्राफ का ढ़ाल $R = \frac{3.4}{1.0} = 3.4\Omega$

अभ्यास प्रश्न

8. किसी अज्ञात प्रतिरोध के प्रतिरोधक के सिरों से 12V की बैटरी को संयोजित करने पर परिपथ में 2.5 mA विद्युत धारा प्रवाहित होती है। प्रतिरोधक का प्रतिरोध परिकलित कीजिए।

अभ्यास प्रश्न

8. किसी अज्ञात प्रतिरोध के प्रतिरोधक के सिरों से 12V की बैटरी को संयोजित करने पर परिपथ में 2.5 mA विद्युत धारा प्रवाहित होती है। प्रतिरोधक का प्रतिरोध परिकलित कीजिए।

उत्तर : $R = \frac{V}{I}$

$$R = \frac{12}{2.5 \times 10^{-3}} = 4800\Omega = 4.8k\Omega$$

अभ्यास प्रश्न

9. 9 V की किसी बैटरी को 0.2Ω, 0.3Ω, 0.4Ω, 0.5Ω तथा 12Ω के प्रतिरोधकों के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित किया गया है। 12Ω के प्रतिरोधक से कितनी विद्युत धारा प्रवाहित होगी?

अभ्यास प्रश्न

उत्तर : $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$

$R = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 12$

$R = 13.4\ \Omega$

$\therefore V = IR$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{9}{13.4} = 0.67A$$

श्रेणीक्रम में धारा का मान एक समान रहता है।

इसलिए 12Ω के प्रतिरोधक से 0.67Amp धारा प्रवाहित होगी।

अभ्यास प्रश्न

10. 176Ω प्रतिरोध के कितने प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में संयोजित करें कि 220 V के विद्युत स्रोत से संयोजन से 5 A विद्युत धारा प्रवाहित हो?

अभ्यास प्रश्न

उत्तर : I = 5A V = 220 volt

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{5} = 44\Omega$$

176Ω के प्रतिरोधों को पार्श्व क्रम में जोड़ने पर

प्रतिरोध = 44Ω

$$\frac{1}{44} = \frac{1}{176} + \frac{1}{176} + \text{..... n बार}$$

$$n = \frac{176}{44} = 4$$

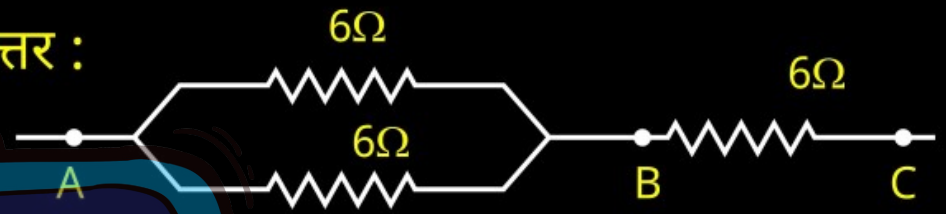
अभ्यास प्रश्न

11. यह दर्शाइए कि आप 6Ω प्रतिरोध के तीन प्रतिरोधकों को किस प्रकार संयोजित करेंगे कि प्राप्त संयोजन का



अभ्यास प्रश्न

उत्तर :



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{AB} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$R = R_{AB} + R_{BC}$$

$$R = 3 + 6 = 9\Omega$$

अभ्यास प्रश्न

11. यह दर्शाइए कि आप 6Ω प्रतिरोध के तीन प्रतिरोधकों को किस प्रकार संयोजित करेंगे कि प्राप्त संयोजन का प्रतिरोध



(ii) 4Ω हो।

अभ्यास प्रश्न

उत्तर :



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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{2+1}{12} = \frac{3}{12}$$

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

अभ्यास प्रश्न

12. 220 V की विद्युत लाइन पर उपयोग किए जाने वाले बहुत से बल्बों का अनुमतांक 10 W है। यदि 220 V लाइन से अनुमत अधिकतम विद्युत धारा 5 A है तो इस लाइन के दो तारों के बीच कितने बल्ब पार्श्वक्रम में संयोजित किए जा सकते है?

अभ्यास प्रश्न

12. 220 V की विद्युत लाइन पर उपयोग किए जाने वाले बहुत से बल्बों का अनुमतांक 10 W है। यदि 220 V लाइन से अनुमत अधिकतम विद्युत धारा 5 A है तो इस लाइन के दो तारों के बीच कितने बल्ब पार्श्वक्रम में संयोजित किए जा सकते है?

उत्तर : एकल बल्ब के लिए P = 10 W, V = 220 Volt

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220)^2}{10} = 4840\Omega$$

माना कुल बल्बों की संख्या = x

अभ्यास प्रश्न

$I = 5A, V = 220$ Volt

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{5} = 44\Omega$$

पार्श्व क्रम में संयोजित करने पर,

$$\frac{1}{44} = \frac{1}{4840} + \frac{1}{4840} + \ldots\ldots\ldots\ldots x \text{ बार}$$

$$\frac{1}{44} = \frac{x}{4840} \Rightarrow$$

$$x = \frac{4840}{44}$$

$$x = 110$$

अभ्यास प्रश्न

13. किसी विद्युत भट्टी की तप्त प्लेट दो प्रतिरोधक कुंडलियों A तथा B की बनी हैं, जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 24Ω है तथा इन्हें पृथक-पृथक, श्रेणीक्रम में अथवा पार्श्वक्रम में संयोजित करके उपयोग किया जा सकता है। यदि यह भट्टी 220 V विद्युत स्रोत से संयोजित की जाती है तो तीनों प्रकरणों में प्रवाहित विद्युत धाराएँ क्या हैं?

उत्तर : V = 220 Volt

प्रत्येक कुण्डली का प्रतिरोध R = 24Ω

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{24} = 9.16A$$

श्रेणीक्रम में, $R = R_1 + R_2 = 24 + 24 = 48\Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{48} = 4.58A$$

पार्श्वक्रम में,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{24} + \frac{1}{24} \Rightarrow R = \frac{24}{2} = 12\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{12} = 18.33A$$

14. निम्नलिखित परिपथों में प्रत्येक में 2Ω प्रतिरोधक द्वारा उपयुक्त शक्तियों की तुलना कीजिए -

(a) 6 V की बैटरी से संयोजित 1Ω तथा 2Ω श्रेणीक्रम संयोजन

14. निम्नलिखित परिपथों में प्रत्येक में 2Ω प्रतिरोधक द्वारा उपयुक्त शक्तियों की तुलना कीजिए -

(a) 6 V की बैटरी से संयोजित 1Ω तथा 2Ω श्रेणीक्रम संयोजन

उत्तर : V = 6 volt

$R = 1 + 2 = 3\Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{3} = 2A$$

शक्ति $P = I^2R = (2)^2 \times 2 = 4 \times 2$

$= 8W$

अभ्यास प्रश्न

14. निम्नलिखित परिपथों में प्रत्येक में 2Ω प्रतिरोधक द्वारा उपयुक्त शक्तियों की तुलना कीजिए -

(b) 4 V बैटरी से संयोजित 12Ω तथा 2Ω का पार्श्वक्रम संयोजन।

14. निम्नलिखित परिपथों में प्रत्येक में 2Ω प्रतिरोधक द्वारा उपयुक्त शक्तियों की तुलना कीजिए -

(b) 4 V बैटरी से संयोजित 12Ω तथा 2Ω का पार्श्वक्रम संयोजन।

उत्तर : $P_2 = V\,I$

$$P_2 = V\left(\frac{V}{R}\right) \qquad P_2 = \frac{V^2}{R}$$

$$P_2 = \frac{4 \times 4}{2} \qquad P_2 = 8W$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{8W}{8W} = 1 \qquad \therefore P_1 = P_2$$

अभ्यास प्रश्न

15. दो विद्युत लैम्प जिनमें से एक का अनुमतांक 100 W; 220 V तथा दूसरे का 60 W; 220 V है, विद्युत मेंस के साथ पार्श्वक्रम में संयोजित है। यदि विद्युत आपूर्ति की वोल्टता 220 V है तो विद्युत मेंस से कितनी धारा ली जाती है?

अभ्यास प्रश्न

उत्तर : प्रथम लैम्प $P_1 = 100W$, $V = 220$ Volt

$$I_1 = \frac{100}{220} = 0.455Amp$$

द्वितीय लैम्प $P_2 = 60W$, $V = 220V$

$$I_2 = \frac{60}{220} = 0.273Amp$$

$$I = I_1 + I_2 = 0.455 + 0.273 = 0.728 \text{ Amp}$$

अभ्यास प्रश्न

16. किसमें अधिक विद्युत ऊर्जा उपभुक्त होती है— 250 W का टी.वी. सेट जो एक घंटे तक चलाया जाता है अथवा 120 W का विद्युत हीटर, जो 10 मिनट के लिए चलाया जाता है?

अभ्यास प्रश्न

उत्तर : टीवी सेट के लिए,

P = 250W, t = 1H = 3600sec

H = pt

H = 250 × 3600 = 900000 J

हीटर के लिए P = 120W, t = 10 min = 600 sec

H = 120 × 600 = 72000J

अभ्यास प्रश्न

17. 8Ω प्रतिरोध का कोई विद्युत हीटर विद्युत मेंस से 2 घंटे तक 15 A विद्युत धारा लेता है। हीटर में उत्पन्न ऊष्मा की दर परिकलित कीजिए।

अभ्यास प्रश्न

17. 8Ω प्रतिरोध का कोई विद्युत हीटर विद्युत मेंस से 2 घंटे तक 15 A विद्युत धारा लेता है। हीटर में उत्पन्न ऊष्मा की दर परिकलित कीजिए।

उत्तर : I = 15A , R = 8Ω, t = 2H

ऊष्मा प्रवाह की दर

$$H = \frac{I^2Rt}{t} = I^2R = (15)^2 \times 8 = 1800\ J/S$$

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(a) विद्युत लैम्पों के तंतुओं के निर्माण में प्राय: एकमात्र टंगस्टन का ही उपयोग क्यों किया जाता है?

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(a) विद्युत लैम्पों के तंतुओं के निर्माण में प्राय: एकमात्र टंगस्टन का ही उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर : टंगस्टन की प्रतिरोधकता अधिक होती है इसलिए यह विद्युत धारा को अधिकतम मात्रा में रोके रखता है जिससे यह अत्यन्त तप्त होकर ऊष्मा उत्पन्न करता है।

टंगस्टन का गलनांक उच्च (3380°c) होता है। यह उच्च ताप पर भी नहीं पिघलता है।

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(b) विद्युत तापन युक्तियों जैसे ब्रेड-टोस्टर तथा विद्युत इस्तरी के चालक शुद्ध धातुओं के स्थान पर मिश्रधातुओं के क्यों बनाए जाते हैं?

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(b) विद्युत तापन युक्तियों जैसे ब्रेड-टोस्टर तथा विद्युत इस्तरी के चालक शुद्ध धातुओं के स्थान पर मिश्रधातुओं के क्यों बनाए जाते हैं?

उत्तर : मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता उनके अवयवी धातुओं की अपेक्षा अधिक होती है, इसलिए उच्च ताप पर भी इनका उपापचयन (दहन) आसानी से नहीं होता है। इसलिए विद्युत तापन युक्तियाँ जैसे विद्युत टोस्टर आदि मिश्रधातुओं से बनाये जाते हैं।

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(c) घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है?

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(c) घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है?

उत्तर :

- घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन होने से यदि एक अवयव खराब होता है तो संपूर्ण परिपथ खराब हो जाता है।
- श्रेणीक्रम में विभवान्तर नियत नहीं होता है।

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(d) किसी तार का प्रतिरोध उसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल में परिवर्तन के साथ किस प्रकार परिवर्तित होता है?

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(d) किसी तार का प्रतिरोध उसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल में परिवर्तन के साथ किस प्रकार परिवर्तित होता है?

उत्तर : किसी तार का प्रतिरोध, अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

अभ्यास प्रश्न

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(e) विद्युत संचारण के लिए प्रायः कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों का उपयोग क्यों किया जाता है?

18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए-

(e) विद्युत संचारण के लिए प्रायः कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों का उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर : कॉपर व एल्यूमिनियम की प्रतिरोधी क्षमता कम होती है जिससे ये विद्युत के अच्छे सुचालक होते है। इसलिए विद्युत संचारण के लिए प्राय: कॉपर तथा एल्यूमिनियम के तारों का उपयोग किया जाता है।