

# अध्याय 11: विद्युत

## 1. विद्युत धारा

### प्रमुख अवधारणाएँ

- **विद्युत धारा:** कंडक्टर के माध्यम से विद्युत आवेशों (इलेक्ट्रॉनों) का प्रवाह।
- **परंपरागत धारा:** सकारात्मक से नकारात्मक टर्मिनल तक सकारात्मक आवेशों का प्रवाह (ऐतिहासिक अवधारणा)।
- **इलेक्ट्रॉन प्रवाह:** नकारात्मक से सकारात्मक टर्मिनल तक इलेक्ट्रॉनों की वास्तविक गति।
- **चालक:** वे पदार्थ जो विद्युत धारा को आसानी से प्रवाहित होने देते हैं (जैसे तांबा, चांदी जैसी धातुएँ)।
- **विद्युतरोधक:** वे पदार्थ जो विद्युत धारा का विरोध करते हैं (जैसे रबर, प्लास्टिक, कांच)।

### महत्वपूर्ण सूत्र

- **धारा (I) = आवेश (Q) / समय (t)  $\rightarrow I = Q/t$  (इकाई: एम्पीयर, A)**

### परीक्षा युक्तियाँ

- **चित्र:** पारंपरिक और इलेक्ट्रॉन प्रवाह दिखाने के लिए बैटरी, बल्ब और तारों वाला एक सरल परिपथ बनाएँ।
- **प्रश्न:** चालक/विद्युतरोधक पहचानें, पारंपरिक और इलेक्ट्रॉन प्रवाह की व्याख्या करें और  $I = Q/t$  का उपयोग करकर धारा की गणना करें।

### उदाहरण

- **बैटरी से जुड़ा बल्ब:** इलेक्ट्रॉन नकारात्मक टर्मिनल से बल्ब के माध्यम से सकारात्मक टर्मिनल तक प्रवाहित होते हैं।

## 2. ओम का नियम

### प्रमुख अवधारणाएँ

- **ओम का नियम:** कंडक्टर में वोल्टेज (V), धारा (I) और प्रतिरोध (R) को जोड़ता है।
- **सूत्र:**  $V = IR$  (वोल्टेज = करंट  $\times$  प्रतिरोध)।
- **प्रतिरोध (R):** धारा प्रवाह के विरोध (इकाई: ओम, Ω)।
- **प्रतिरोधकता (ρ):** किसी पदार्थ का आंतरिक गुण जो प्रतिरोध निर्धारित करता है।
- **सूत्र:**  $\rho = RA/L$  (प्रतिरोधकता = प्रतिरोध  $\times$  क्षेत्रफल / लंबाई)।

## महत्वपूर्ण सूत्र

- प्रतिरोध ( $R$ ) = वोल्टेज ( $V$ ) / धारा ( $I$ )  $\rightarrow R = V/I$
- प्रतिरोधकता ( $\rho$ ) = (प्रतिरोध  $\times$  लंबाई) / क्षेत्रफल  $\rightarrow \rho = (R \times L)/A$

## परीक्षा युक्तियाँ

- ग्राफ़:** ओमिक और गैर-ओमिक कंडक्टर्स के लिए  $V-I$  ग्राफ़ प्लॉट करें (क्रमशः सीधी रेखा और वक्र)
- प्रश्न:** प्रतिरोध की गणना करें, प्रतिरोधकता की व्याख्या करें और  $V = IR$  का उपयोग करके समस्याएँ हल करें।
- प्रमेय:** ओम का नियम नियत तापमान पर धात्विक चालकों पर लागू होता है।

## उदाहरण

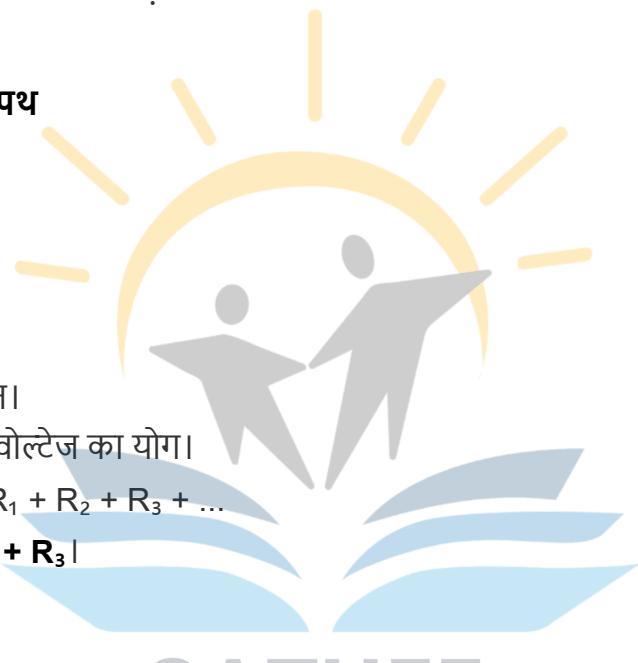
- 10  $\Omega$  प्रतिरोध को 5 V की बैटरी से जोड़ने पर: धारा =  $5 V / 10 \Omega = 0.5 A$

### 3. श्रृंखला और समानांतर परिपथ

#### प्रमुख अवधारणाएँ

#### श्रृंखला परिपथ

- धारा: सभी घटकों में समान।
- वोल्टेज: प्रत्येक घटक पर वोल्टेज का योग।
- प्रतिरोध: कुल प्रतिरोध =  $R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
- सूत्र:  $R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$



#### समानांतर परिपथ

- वोल्टेज: सभी घटकों पर समान।
- धारा: प्रत्येक शाखा में धाराओं का योग।
- प्रतिरोध:  $1/R_{\text{total}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$

## महत्वपूर्ण चित्र

- श्रृंखला परिपथ:** घटक अंत-से-अंत जुड़े हुए (जैसे स्ट्रिंग में बल्ब)।
- समानांतर परिपथ:** घटक अलग-अलग शाखाओं में जुड़े हुए (जैसे घरेलू वायरिंग)।

## परीक्षा युक्तियाँ

- प्रश्न:** श्रृंखला और समानांतर परिपथों की तुलना करें, कुल प्रतिरोध की गणना करें और विभिन्न विन्यासों में धारा/वोल्टेज निर्धारित करें।
- उदाहरण:** श्रृंखला बनाम समानांतर में दो बल्ब।

## उदाहरण

- **श्रृंखला:** दो  $2\ \Omega$  प्रतिरोधक  $\rightarrow R_{\text{total}} = 4\ \Omega$ ।
- **समानांतर:** दो  $2\ \Omega$  प्रतिरोधक  $\rightarrow R_{\text{total}} = 1\ \Omega$ ।

## 4. धारा का ऊष्मीय प्रभाव

### प्रमुख अवधारणाएँ

- **जूल का नियम:** एक प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा  $I^2Rt$  के समानुपाती होती है।
- **सूत्र:**  $H = I^2Rt$  (ऊष्मा = करंट $^2 \times$  प्रतिरोध  $\times$  समय)।
- **विद्युत हीटर:** ऊष्मा उत्पन्न करने के लिए ऊष्मीय प्रभाव का उपयोग करता है (जैसे इलेक्ट्रिक केतली, आयरन)।
- **फ्यूज:** सुरक्षा उपकरण जो सुरक्षित सीमा से अधिक धारा होने पर पिघल जाता है (जैसे 5 A फ्यूज)।

### महत्वपूर्ण सूत्र

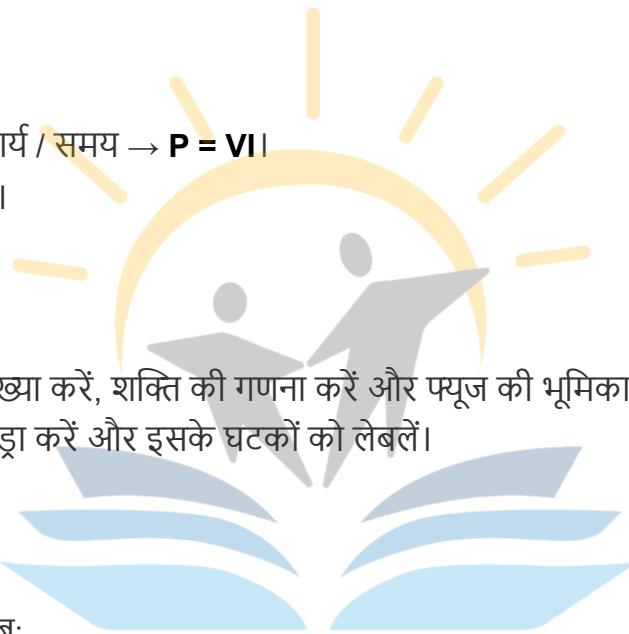
- **शक्ति (P) = किया गया कार्य / समय**  $\rightarrow P = VI$ ।
- **शक्ति (P) =  $I^2R$  या  $V^2/R$** ।

### परीक्षा युक्तियाँ

- **प्रश्न:** जूल के नियम की व्याख्या करें, शक्ति की गणना करें और फ्यूज की भूमिका का वर्णन करें।
- **चित्र:** एक परिपथ में फ्यूज ड्रा करें और इसके घटकों को लेबलें।

## उदाहरण

- 220 V पर 100 W का बल्ब:
- धारा =  $100\ W / 220\ V \approx 0.45\ A$ ।
- प्रतिरोध =  $220\ V / 0.45\ A \approx 489\ \Omega$ ।



### महत्वपूर्ण बिंदुओं का सारांश

- **विद्युत धारा:** इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह; इकाई: एम्पीयर।
- **ओम का नियम:**  $V = IR$ ; ओमिक चालकों पर लागू।
- **परिपथ:** श्रृंखला (समान धारा) बनाम समानांतर (समान वोल्टेज)।
- **ऊष्मीय प्रभाव:**  $H = I^2Rt$ ; हीटर और फ्यूज में उपयोग।
- **शक्ति:**  $P = VI$ ,  $I^2R$ ,  $V^2/R$ ; इकाई: वाट।

## सूत्र पत्रक

अवधारणा	सूत्र	इकाई
धारा	$I = Q/t$	एम्पीयर (A)
प्रतिरोध	$R = V/I$	ओम ( $\Omega$ )
प्रतिरोधकता	$\rho = (R \times L)/A$	ओम-मीटर ( $\Omega \cdot m$ )
शक्ति	$P = VI, P = I^2R, P = V^2/R$	वाट (W)
ऊष्मा	$H = I^2Rt$	जूल (J)

## संभावित परीक्षा प्रश्न

- विद्युत धारा को परिभाषित करें और पारंपरिक धारा बनाम इलेक्ट्रॉन प्रवाह को समझाएँ।
- प्रतिरोध की परिभाषा से ओम के नियम को निकालें।
- 2  $\Omega$ , 3  $\Omega$  और 5  $\Omega$  के प्रतिरोधक वाले शृंखला परिपथ में कुल प्रतिरोध की गणना करें।
- विद्युत परिपथ में फ्यूज के कार्य की व्याख्या करें।
- एक 100 W बल्ब को 220 V सप्लाई से जोड़ा गया है। धारा और प्रतिरोध की गणना करें।

## चित्र बनाना (विवरण)

- शृंखला परिपथ:** बैटरी  $\rightarrow$  प्रतिरोधक 1  $\rightarrow$  प्रतिरोधक 2  $\rightarrow$  बल्ब  $\rightarrow$  बैटरी वापस।
- समानांतर परिपथ:** बैटरी  $\rightarrow$  शाखा 1 (प्रतिरोधक 1  $\rightarrow$  बल्ब)  $\rightarrow$  शाखा 2 (प्रतिरोधक 2)  $\rightarrow$  बैटरी वापस।
- परिपथ में फ्यूज:** घरेलू परिपथ की लाइव तार में रखा गया फ्यूज।

## महत्वपूर्ण तथ्य

- चालक धारा** प्रवाहित करते हैं, **विद्युतरोधक** इसे रोकते हैं।
- ओम का नियम**  $V, I, R$  की गणना के लिए मौलिक है।
- समानांतर परिपथ** घरेलू उपयोग के लिए सुरक्षित होते हैं।
- फ्यूज** परिपथ को अत्यधिक धारा से बचाते हैं।
- शक्ति और ऊष्मा** की गणना उपकरणों और सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है।

## अध्याय 11 नोट्स समाप्त

{}

SATHEE

## कौन सा कथन पारंपरिक धारा और इलेक्ट्रॉन प्रवाह का सही वर्णन करता है?

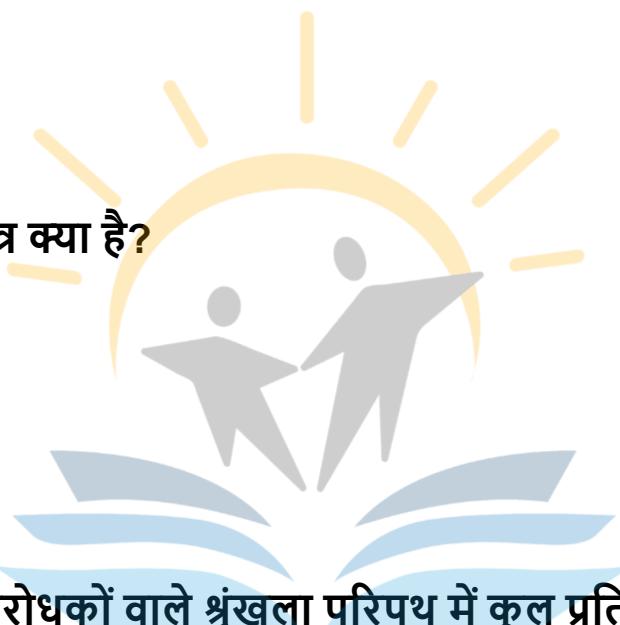
- पारंपरिक धारा सकारात्मक से नकारात्मक की ओर होती है, जबकि इलेक्ट्रॉन प्रवाह नकारात्मक से सकारात्मक की ओर होता है।
- पारंपरिक धारा नकारात्मक से सकारात्मक की ओर होती है, और इलेक्ट्रॉन प्रवाह सकारात्मक से नकारात्मक की ओर होता है।
- पारंपरिक धारा और इलेक्ट्रॉन प्रवाह की दिशा समान होती है।
- पारंपरिक धारा इलेक्ट्रॉन प्रवाह से तेज होती है।

## कौन सा पदार्थ एक इन्सुलेटर का उदाहरण है?

- ताँबा
- चाँदी
- रबड़
- ग्रेफाइट

## विद्युत धारा का सही सूत्र क्या है?

- $I = V \times R$
- $I = Q \times t$
- $I = Q/t$
- $I = R/t$



## 2 Ω, 3 Ω, और 5 Ω प्रतिरोधकों वाले शृंखला परिपथ में कुल प्रतिरोध क्या होता है?

**SATHEE**

- 10 Ω
- 10 Ω
- 5 Ω
- 3 Ω

## विद्युत परिपथ में शक्ति को कौन सा सूत्र दर्शाता है?

- $P = V/R$
- $P = I^2/R$
- $P = VI$
- $P = V^2/R$

## प्रतिरोधकता ( $\rho$ ) का सही सूत्र क्या है?

1. [ ]  $\rho = R \times A \times L$
2. [x]  $\rho = (R \times L)/A$
3. [ ]  $\rho = (A \times R)/L$
4. [ ]  $\rho = R \times A/L$

## विद्युत परिपथ में फ्यूज का प्राथमिक कार्य क्या है?

1. [ ] धारा प्रवाह बढ़ाना
2. [ ] विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करना
3. [x] सुरक्षित सीमा से अधिक धारा होने पर पिघलकर परिपथ तोड़ना
4. [ ] वोल्टेज नियंत्रित करना

## शृंखला परिपथ में धारा कैसे व्यवहार करती है?

1. [x] सभी घटकों में धारा समान होती है
2. [ ] धारा प्रतिरोध के साथ विपरीत अनुपात में बदलती है
3. [ ] सभी घटकों में धारा शून्य होती है
4. [ ] बैटरी पर धारा सबसे अधिक होती है

## समानांतर परिपथ में प्रत्येक घटक के साथ वोल्टेज कैसे व्यवहार करता है?

1. [ ] वोल्टेज प्रतिरोध के साथ विपरीत अनुपात में बदलता है
2. [x] सभी घटकों पर वोल्टेज समान होता है
3. [ ] बैटरी पर वोल्टेज सबसे अधिक होता है
4. [ ] सभी घटकों पर वोल्टेज शून्य होता है

## विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव को कौन सा सूत्र सही रूप से दर्शाता है?

1. [ ]  $H = V \times I$
2. [ ]  $H = I \times R$
3. [x]  $H = I^2 R t$
4. [ ]  $H = V^2 / R t \{ \}$