

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) → $I = Q/t$ (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 करके 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 × 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 × क्षेत्रफल / लंबाई)।

महत्वपूर्ण सूत्र

- प्रतिरोध (R) = वोल्टेज (V) / धारा (I) $\rightarrow R = V/I$
- प्रतिरोधकता (ρ) = (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:** $R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3$

समानांतर परिपथ

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

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 = करंट² × प्रतिरोध × 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 = $100\ \text{W} / 220\ \text{V} \approx 0.45\ \text{A}$
- प्रतिरोध = $220\ \text{V} / 0.45\ \text{A} \approx 489\ \Omega$

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 (Ω)
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 Ω , 3 Ω और 5 Ω के प्रतिरोधक वाले श्रृंखला परिपथ में कुल प्रतिरोध की गणना करें।
- विद्युत परिपथ में फ्यूज के कार्य की व्याख्या करें।
- एक 100 W बल्ब को 220 V सप्लाय से जोड़ा गया है। धारा और प्रतिरोध की गणना करें।

चित्र बनाना (विवरण)

- श्रृंखला परिपथ: बैटरी → प्रतिरोधक 1 → प्रतिरोधक 2 → बल्ब → बैटरी वापस।
- समानांतर परिपथ: बैटरी → शाखा 1 (प्रतिरोधक 1 → बल्ब) → शाखा 2 (प्रतिरोधक 2) → 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

}

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

1. ☒ पारंपरिक धारा सकारात्मक से नकारात्मक की ओर बहती है, जबकि इलेक्ट्रॉन प्रवाह नकारात्मक से सकारात्मक की ओर होता है।
2. ☐ पारंपरिक धारा नकारात्मक से सकारात्मक की ओर होती है, और इलेक्ट्रॉन प्रवाह सकारात्मक से नकारात्मक की ओर होता है।
3. ☐ पारंपरिक धारा और इलेक्ट्रॉन प्रवाह की दिशा समान होती है।
4. ☐ पारंपरिक धारा इलेक्ट्रॉन प्रवाह से तेज होती है।

कौन सा पदार्थ एक इन्सुलेटर का उदाहरण है?

1. ☐ ताँबा
2. ☐ चाँदी
3. ☐ रबड़
4. ☒ ग्रेफाइट

विद्युत धारा का सही सूत्र क्या है?

1. ☐ $I = V \times R$
2. ☐ $I = Q \times t$
3. ☒ $I = Q/t$
4. ☐ $I = R/t$

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

1. ☐ 10 Ω
2. ☒ 10 Ω
3. ☐ 5 Ω
4. ☐ 3 Ω

विद्युत परिपथ में शक्ति को कौन सा सूत्र दर्शाता है?

1. ☐ $P = V/R$
2. ☐ $P = I^2/R$
3. ☒ $P = VI$
4. ☐ $P = V^2/R$



प्रतिरोधकता (ρ) का सही सूत्र क्या है?

1. ☐ $\rho = R \times A \times L$
2. ☒ $\rho = (R \times L)/A$
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. ☒ सुरक्षित सीमा से अधिक धारा होने पर पिघलकर परिपथ तोड़ना
4. ☐ वोल्टेज नियंत्रित करना

श्रृंखला परिपथ में धारा कैसे व्यवहार करती है?

1. ☒ 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. ☒ 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. ☒ $H = I^2 R t$
4. ☐ $H = V^2 / R t$