

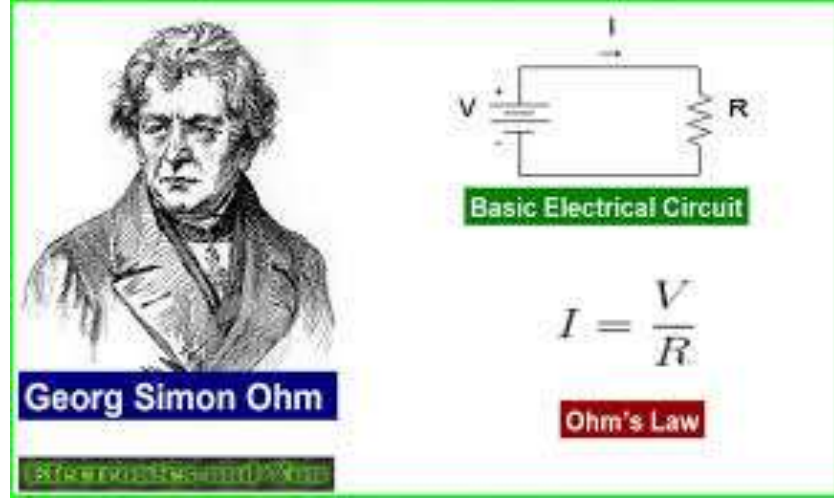
## प्रस्तावना: ओहमचा नियम

नमस्ते मुलांनो,

तुम्ही ह्यावर्षी विद्युतचा एक महत्वाचा प्रयोग, विद्युतचा पायाच म्हणाना, पुस्तकात वाचलाच असेल. पण तो प्रयोग करून पहाण्याचं किती आणि काय महत्व आहे, हे माहित आहे का तुम्हाला? असं म्हणतात ना, 'कुठलीही गोष्ट आपण स्वतःच्या हाताने करून पाहिली की ती आपल्याला चांगली कळते.' आणि ह्याचा अनुभव नक्कीच येईल तुम्हाला हा प्रयोग केल्यावर! अर्थात प्रयोग करायच्या आधी तो कशासंबंधी आहे, कसा करायचा आहे ह्याची माहिती तुम्ही लक्षपूर्वक समजावून घेतलीत तर तुम्हाला त्याचा बराच उपयोग होईल आणि आनंदही मिळेल. चला तर मग, ह्या लेखात सुरवातीला आपण 'ओहमचा नियम' ह्या प्रयोगाविषयी थोडी माहिती घेऊया.

ओहम नावाचे शास्त्रज्ञ, प्रयोगाद्वारे विद्युत विभवांतर (व्होल्टेज) आणि विद्युतधारा ह्यामधील संबंध अभ्यासत असताना त्यांना असं आढळलं की, परिपथामधे (circuit मधे) व्होल्टेज वाढवलं की विद्युतधारा वाढते आणि ती सम प्रमाणात वाढते.

अरे, असंच काहीतरी होताना तुम्ही कधीतरी तुमच्या घरातही बघितलं असेल. म्हणजे जेव्हा घरातले बल्ब कधीतरी एकदम जास्त प्रकाशित होतात, तेव्हा घरातले लगेच म्हणतात, व्होल्टेज वाढलेलं दिसतंय! गंमत म्हणजे ओहमच्या नियमाचा प्रयोग करून हेच आपण पडताळून पहाणार आहोत.



मागच्या लेखात विद्युतप्रवाहाला, **रोध** अडथळा करीत असतो हे तुम्हाला समजलं. आणि पुढच्या भागातल्या व्हिडीओमध्ये आपण प्रत्यक्ष प्रयोग करून बघणार आहोत की रोध वाढवला तर विद्युतधारेवर काय परिणाम होतो? मात्र ह्यासाठी 'रोध' म्हणून जास्त रोध असणाऱ्या वायरचा एक स्वतंत्र भाग तयार केलेला असतो. कारण आपल्या नेहमीच्या अल्युमिनियमच्या किंवा तांब्याच्या तारेत रोध खूपच कमी असल्याने आपल्याला तो मोजणे शक्य नसते. आपल्या घरातल्या विजेच्या उपकरणांमध्ये असे स्वतंत्र रोध असतात. उदा, पंख्याचा स्पीड बदलायला आपण खटक्याने रोध बदलतो.

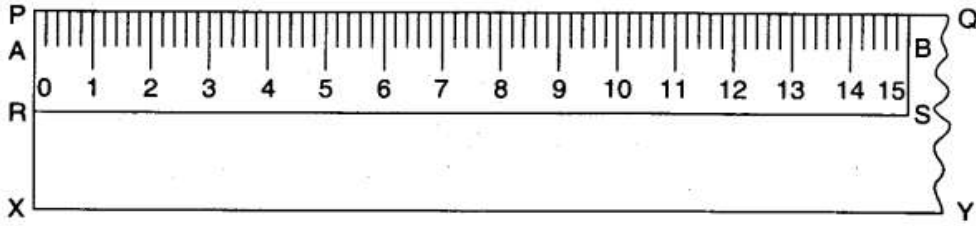
आता विचार करा बरं, ह्या प्रयोगाला काय काय लागेल? बरोबर. व्होल्टेज देण्यासाठी बॅटरी (पॉवर सप्लाय), विद्युतधारेसाठी वायर्स, 'रोध', विद्युतधारा मोजायला Ammeter, व्होल्टेज मोजायला Voltmeter आणि एक कळ (Switch). आता मुख्य प्रश्न आहे परिपथ जोडण्याचा आणि उपकरणांमधील वाचने घेण्याचा. तुमच्या पुस्तकात परिपथाची आकृती आहे. त्याप्रमाणे वायर्स तुम्हाला जोडता येतील. ते व्हिडिओतही दाखवले आहे.

मात्र, तुम्हाला माहित नसलेली आणि महत्वाची गोष्ट म्हणजे मापन उपकरणांतील (Ammeter, Voltmeter) वाचने अचूकपणे कशी घ्यायची ?

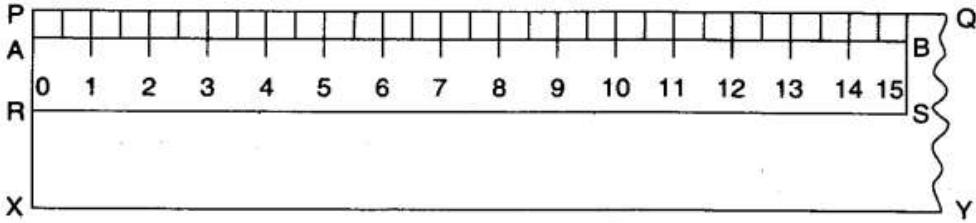
तुम्हाला पट्टीने लांबी मोजतो येते ना? तुम्ही म्हणाल, असं का विचारता? त्याचं कारण असं की, बऱ्याच मुलांना पट्टीवरचं अचूक वाचन घेता येत नाही. होऊ शकतं असं, काही हरकत नाही. ते शिकायचा प्रयत्न मात्र करत रहायचा.

कुठलंही मापन अचूक मिळण्यासाठी त्या उपकरणाचा लघुत्तमांक (**least count**), म्हणजे त्याच्या स्केलवरच्या लहानात लहान भागाचे वाचन काय आहे हे ठरवणं आवश्यक असतं.

आता खाली दिलेल्या आकृत्या बघा. ह्यातील तुम्हाला आकड्यांच्या अधलीमधली वाचनं घेता येतील का? त्यासाठी लघुत्तमांक काढावा लागतो. खालील आकृत्या बघा.



**Fig. A.** Scale of least count 0.2 cm.



**Fig. B.** Scale of least count 0.5 cm.

Fig.A: Least count is  $2/10 = 0.2$  cm    Fig.B: Least count is  $5/10 = 0.5$  cm

लघुत्तमांक (**least count**) साठी सोपे सूत्र:-

10 घरां (रेघां) साठी जो आकडा असेल तो अंश व छेद नेहमी 10.

तसेच, Ammeter आणि Voltmeter ह्यातील अधलीमधली वाचनं घेण्यासाठीही ह्या मीटर्सचा लघुत्तमांक (Least Count-L.C.) ठरवणं आवश्यक असतं.



Ammeter: L.C. is  $20/10=2$  mA



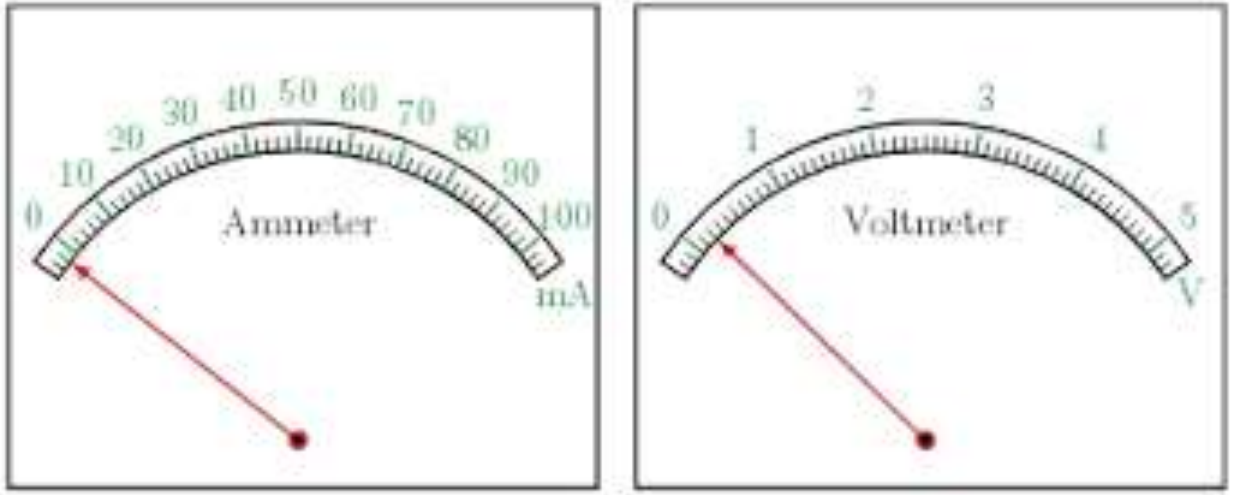
Voltmeter: L.C. is  $20/10 = 2$  V

टिप: वरील सर्व आकृत्यांमध्ये least count अर्थात लघुत्तमांक ठरवताना छेद नेहमी 10 घेतला आहे, कारण आकडेमोडीच्या दृष्टीने 10 ने भागणे सोपे जाते.

Ammeter आणि Voltmeter च्या बाबतीत अचूक वाचनासाठी least count शिवाय आणखी एक गोष्ट म्हणजे 'Zero error' पहाणे गरजेचे असते. म्हणजे परिपथात विद्युतधारा चालू करण्याआधी काटा बरोबर शून्यावर आहे का नाही हे

पहावे लागते. तो शून्यावर नसेल तर zero error आहे. मग वाचने सुरु करण्याआधी ती खालीलप्रमाणे काढावी लागते.

खालील चित्रात Ammeter मध्ये zero error -2, म्हणजे मुळातच 0 च्या ऐवजी 2 अम्पियर कमी दाखवत आहे, म्हणून वाचनात 2 मिळवावे लागतील. आणि Voltmeter मध्ये मुळातच 0 च्या ऐवजी 0.2 व्होल्ट जास्त दाखवत आहे, मग सांगा काय करायला लागेल? ----- काय लक्षात आलं? म्हणजे वाचनातून 0.2 कमी करावे लागतील.



Ammeter L.C. is 2A & 'Zero Error' is -2A  
Voltmeter L.C. is 0.1V & 'Zero Error' is +0.2V

सोपं करून सांगायचं तर कोणत्याही मापन उपकरणात मुळातच काटा शून्यावर आहे का नाही हे आधी पहायचे. तो नसेल तर वाचन जास्त दाखवते की कमी हे बघायचे व त्याप्रमाणे वाचन दुरुस्त करायचे. आता कळले ना? हे सर्व नीट शिकून घ्या, त्याची प्रॅक्टीस करा. तुम्हाला ते कायम उपयोगी पडेल.

चला, आता आपण ओहमचा नियम ह्या प्रयोगाचा व्हिडिओ पाहूया.

View YouTube video :

(Part 1) <https://youtu.be/H1jT4gzv9zE>

(Part 2) <https://youtu.be/fY4GcusL8Ak>