

फैराइट्स (Ferrites) या फैरीमैग्नेटिक पदार्थ (Ferrimagnetic Materials)

☛ "फैराइट्स (Ferrites) वे चुंबकीय पदार्थ होते हैं जो फेरोमैग्नेटिक की तरह कार्य करते हैं लेकिन उनकी चुंबकीय संवेदनशीलता (Magnetic Susceptibility) कम होती है।"

Ferrites are magnetic materials that act like ferromagnetics but have low magnetic susceptibility.

☛ "इनमें परमाणु स्तर पर दो विपरीत दिशाओं में संरेखित चुंबकीय क्षण (Magnetic Moments) होते हैं, लेकिन वे पूरी तरह से एक-दूसरे को रद्द नहीं करते हैं, जिससे इनमें शुद्ध चुंबकत्व बना रहता है।"

They have two magnetic moments aligned in opposite directions at the atomic level, but they do not completely cancel each other out, leaving them with a net magnetism.

✓ ये पदार्थ फेरोमैग्नेटिक (Ferromagnetic) और एंटीफेरोमैग्नेटिक (Antiferromagnetic) के बीच की स्थिति में होते हैं।

These substances are in a state between ferromagnetic and antiferromagnetic.

✓ इन्हें Fe_2O_3 (लौह ऑक्साइड) और अन्य धातुओं के ऑक्साइड से बनाया जाता है।

They are made from Fe_2O_3 (iron oxide) and oxides of other metals.

📌 फैराइट्स के गुण (Properties of Ferrites)

✓ चुंबकीय गुण (Magnetic Properties):

इनकी चुंबकीय संवेदीता (Magnetic Susceptibility) फेरोमैग्नेटिक पदार्थों से कम होती है।

Their magnetic susceptibility is less than that of ferromagnetic substances.

इनमें शेष चुंबकत्व (Remanent Magnetization) बना रहता है।

Remanent magnetization remains in them.

✓ विद्युत गुण (Electrical Properties):

उच्च प्रतिरोध (High Electrical Resistance) होने के कारण एडी करंट (Eddy Current) हानि बहुत कम होती है। Due to high electrical resistance, eddy current loss is very less.

इन्हें उच्च फ्रीक्वेंसी के लिए उपयुक्त बनाता है।

Making them suitable for higher frequencies.

✓ यांत्रिक गुण (*Mechanical Properties*):

कठोर और भंगुर (Hard and Brittle) होते हैं।

They are hard and brittle.

इनका घनत्व (Density) धातु की तुलना में कम होता है।

Their density is less than that of metal.

✓ रासायनिक गुण (*Chemical Properties*):

इनमें Fe_2O_3 और अन्य धातु ऑक्साइड होते हैं, जिससे ये रासायनिक रूप से स्थिर होते हैं।

They contain Fe_2O_3 and other metal oxides, making them chemically stable.

Question → Ferrites पदार्थ क्या होते हैं उदाहरण दीजिए



Example

- ✓ मैंगनीज-जिंक फैराइट ($\text{MnZnFe}_2\text{O}_4$) – ट्रांसफार्मर कोर, इंडक्टर, चोकस में उपयोग।
- ✓ निकेल-जिंक फैराइट ($\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$) – रेडियो फ्रीक्वेंसी ट्रांसफार्मर, एंटीना कोर में उपयोग।
- ✓ लीथियम फैराइट (LiFe_5O_8) – माइक्रोवेव उपकरण, संचार प्रणालियों में उपयोग
- ✓ बेरियम फैराइट ($\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$) – स्पीकर, डीसी मोटर, रिकॉर्डिंग टेप्स में उपयोग।
- ✓ मैग्नेटाइट (Fe_3O_4) – कंपास, औद्योगिक मैग्नेट्स, बायोमेडिकल अनुप्रयोगों में उपयोग।

MIMP → Moving coil Galvanometer
(चल कुंडली धारामापी)

moving coil

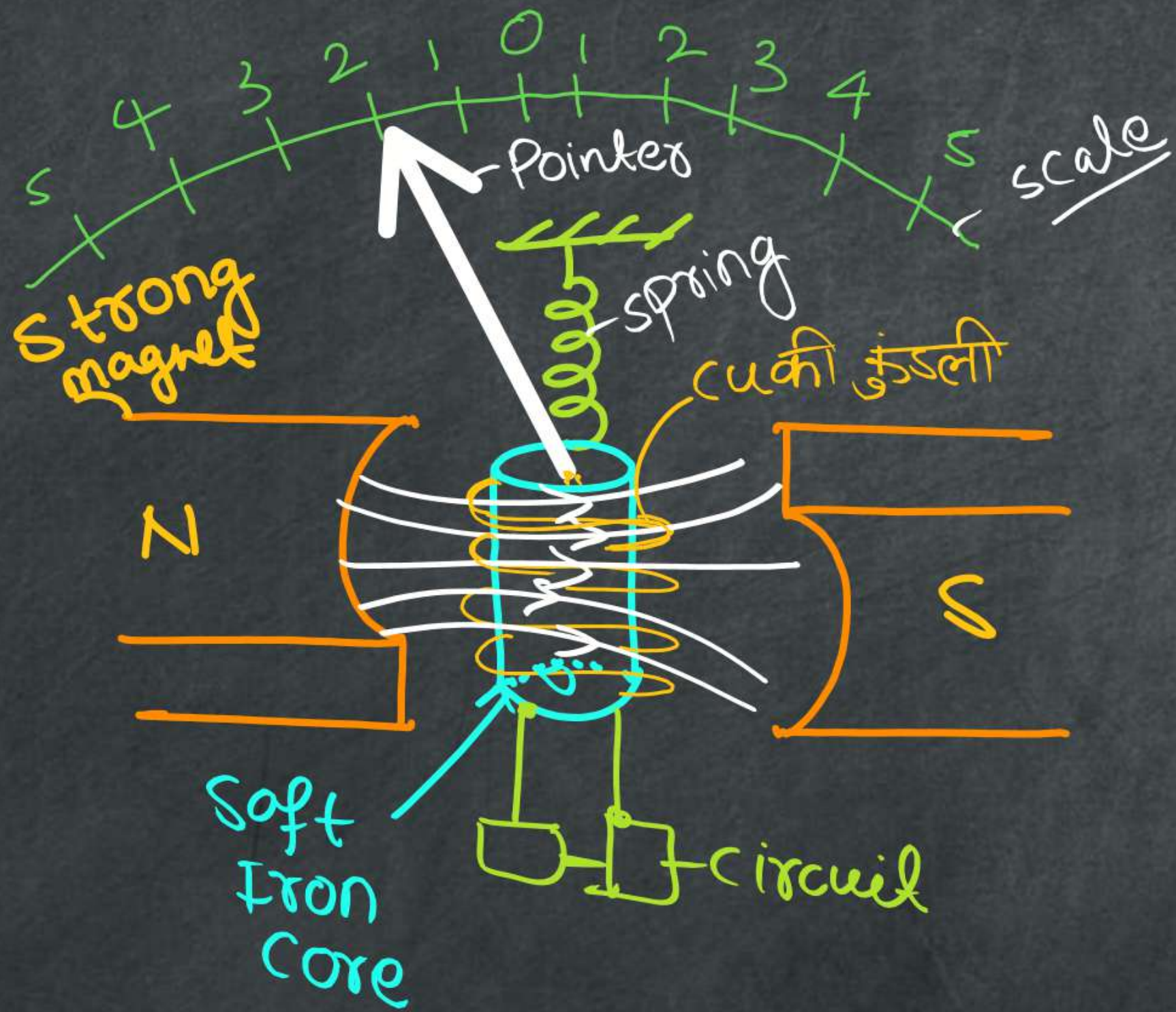
धारा

detect (संज्ञान)

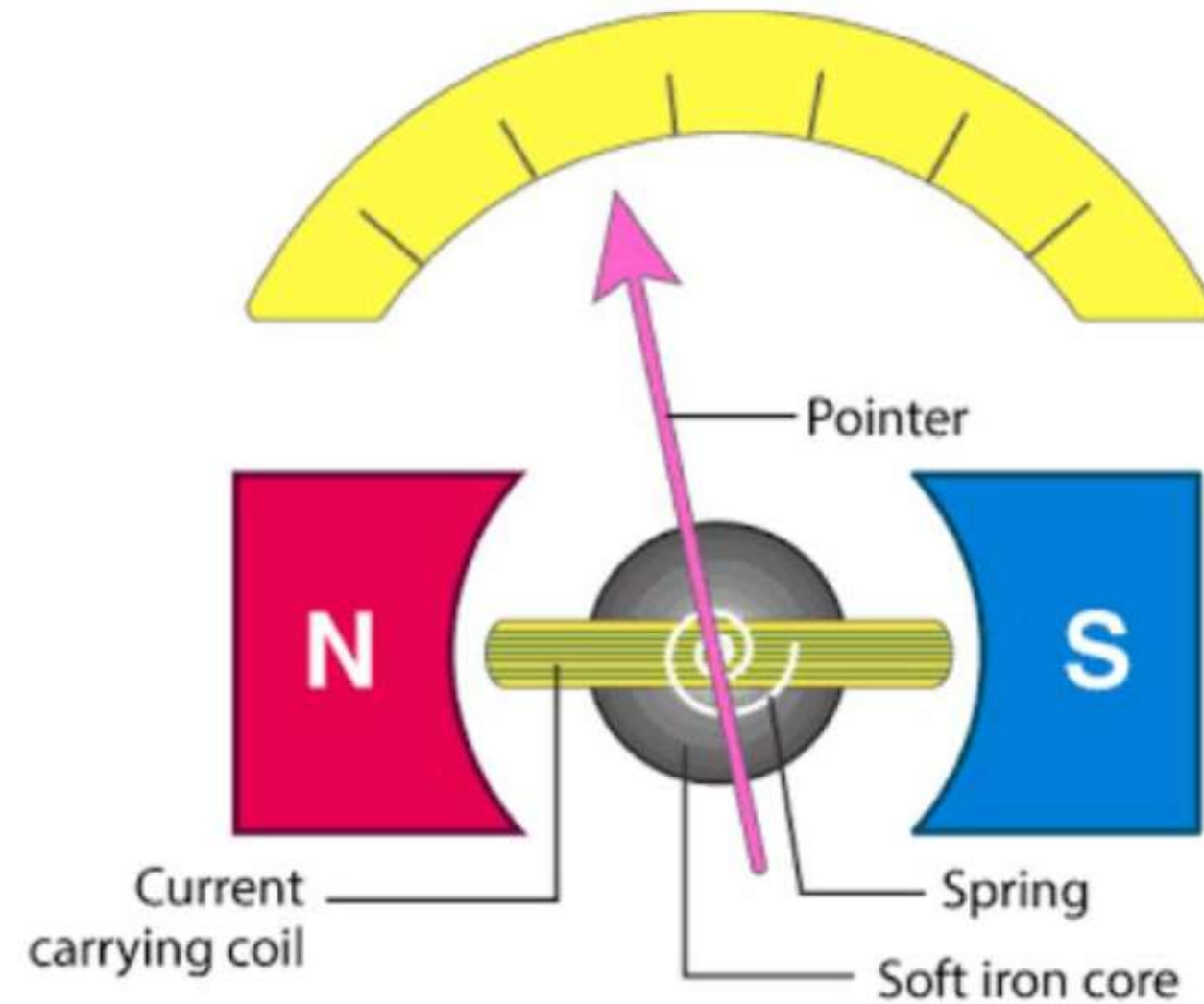
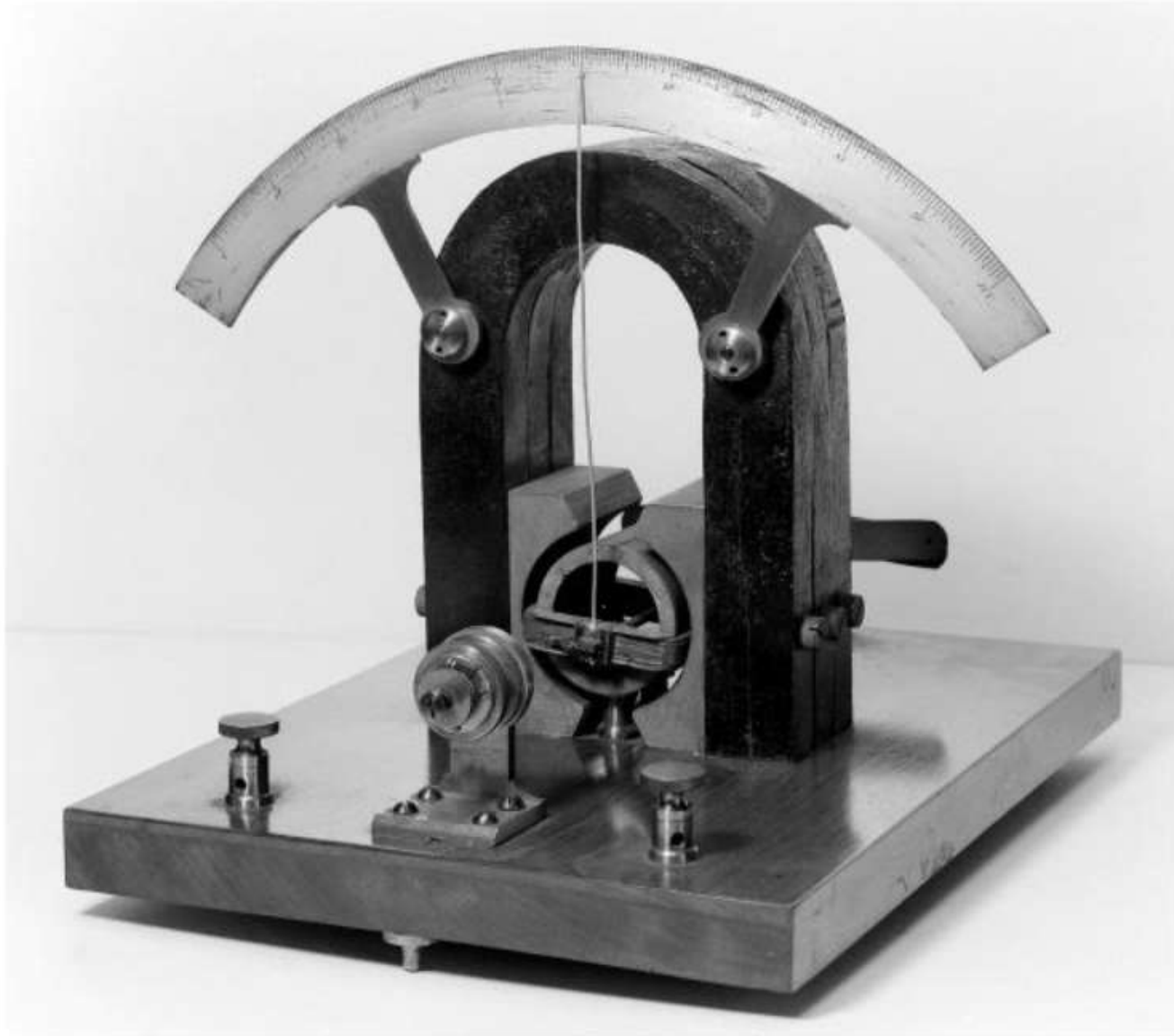
measurement

चल कुण्डली धारामापी (Moving Coil Galvanometer)

- चलकुण्डली धारामापी एक ऐसा उपकरण है जिसके द्वारा वैद्युत धारा का संसूचन तथा मापन किया जाता है।
- A moving coil galvanometer is a device by which electric current is detected and measured.
- चल कुण्डली धारामापी की क्रिया चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही कुण्डली पर लगने वाले बल आघूर्ण पर आधारित होती है।
- The action of a moving coil galvanometer is based on the torque applied on a current carrying coil in a magnetic field.



चल कुण्डली धारामापी (Moving Coil Galvanometer)



चल कुण्डली धारामापी की रचना (Construction of Moving Coil Galvanometer)

इसमे तांबे के तारों से लिपटी हुयी एक कुण्डली होती है। तथा यह कुण्डली दो शक्तिशाली चुम्बकों के बीच में रखी होती है जिसके ध्रुव N व S है।

It has a coil wrapped with copper wires. And this coil is placed between two powerful magnets whose poles are N and S.

इस कुण्डली से एक संकेतक (*Pointer*) लगाया जाता है। तथा एक पैमाने की सहायता से धारा का मापन किया जाता है।

An pointer is attached to this coil. And the current is measured with the help of a scale.

सिद्धान्त (Principle)

Soft Iron (नर्म लोहे)

नर्म लोहे की क्रोड को चुम्बक के ध्रुवों के बीच रखकर जब परिपथ में धारा प्रवाहित करते हैं तो क्रोड के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। तथा कुण्डली पर एक बल युग्म कार्य करता है जिसकी दिशा फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियम से ज्ञात करते हैं।

When a soft iron core is placed between the poles of a magnet and current is passed through the coil, a magnetic field is generated around the core. And a couple of forces acts on the coil, the direction of which is determined by Fleming's left hand rule.

यदि कुंडली पर N फेरे हों तथा कुंडली में i धारा प्रवाहित की जा रही हो तो कुंडली पर कार्य करने वाला बल आघूर्ण (Torque)

$$\tau = N i A B \sin \theta$$

$$\tau = N i A B \quad \text{--- (1)}$$

N = Number of Turns in Coil
(कुंडली में फेरों की संख्या)

i = प्रवाहित धारा (Current)

A = Area

B = magnetic field

$\theta = 90^\circ$

અવિ સ્પ્રિંગ સ્ટેન (Twist in spring) ϕ હો તથા Spring stiffness (સ્પ્રિંગ કડાપન) C હો

$$\tau = C\phi \text{ --- (ii)}$$

સમી (i) વ (ii) સે

$$N i A B = C\phi$$

$$L = \left(\frac{C}{NAB} \right) \phi$$

चल कुण्डली धारामापी की सुग्राहिता Sensitivity of moving coil galvanometer

चल कुण्डली धारामापी में धारा तथा वोल्टेज की सुग्राहिता होती है

A moving coil galvanometer is sensitive to current and voltage

धारा सुग्राहिता (Current sensitivity)

कुण्डली में उत्पन्न विक्षेप तथा धारा के अनुपात को धारा सुग्राहिता कहते हैं।

The ratio of deflection produced in the coil and the current is called current sensitivity.

$$\text{धारा सुग्राहिता (current sensitivity)} = \frac{\phi}{i}$$

$$= \frac{\cancel{\phi}}{\left(\frac{C}{NAB}\right) \cancel{\phi}} \Rightarrow \frac{NAB}{C}$$

$$i = \frac{C}{NAB} \phi$$

वोल्टेज सुग्राहिता (Voltage sensitivity)

कुण्डली में उत्पन्न विक्षेप तथा वोल्टेज के अनुपात को वोल्टेज सुग्राहिता कहते हैं।

The ratio of deflection produced in the coil and the Voltage is called Voltage sensitivity.

$$\text{Voltage sensitivity} = \frac{\phi}{V}$$

From Ohm's Law $V = iR$

$$\text{Voltage sensitivity} = \frac{\phi}{V} \Rightarrow \frac{\phi}{iR}$$

$$= \frac{\cancel{\phi}}{\left(\frac{C}{NAB}\right)\cancel{\phi} \times R} \Rightarrow \frac{NAB}{CR}$$

$R = \text{Resistance (प्रतिरोध)}$