Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

CLASS -10TH

SCIENCE

CHAPTER 9,10 &11

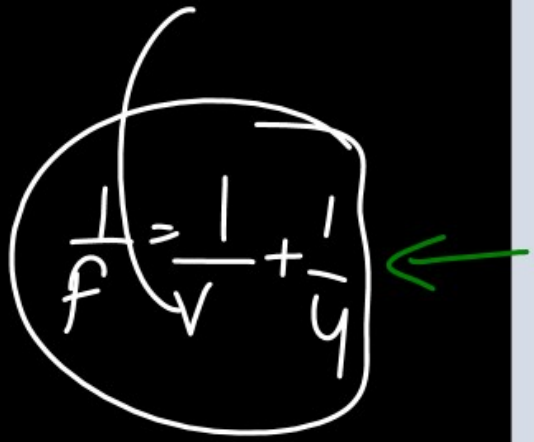
MIND MAP

11 SEP 2026 || 04:00 PM

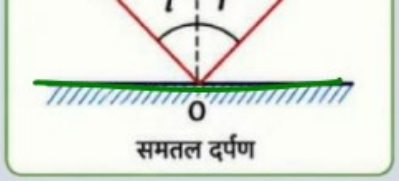


Under CSR Support by
ipca | Foundation

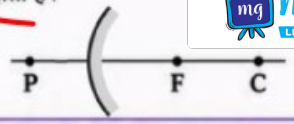
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



प्रकाश का परावर्तन
(Reflection of Light)



- दृष्टि-क्षेत्र अधिक होता है।





उपयोग: वाहनों के rear-view / side-view दर्पण



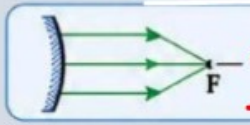
कारण: सीधा प्रतिबिंब बनाते हैं और दृष्टि-क्षेत्र अधिक होता है।

3) महत्वपूर्ण सूत्र

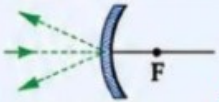
$R = 2f$	वक्रता त्रिज्या (R) = 2 × फोकस दूरी (f)
$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$	दर्पण सूत्र
$m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$	आवर्धन (m)

- u = वस्तु दूरी
- v = प्रतिबिंब दूरी
- f = फोकस दूरी
- m ऋणात्मक ⇒ वास्तविक प्रतिबिंब
- m धनात्मक ⇒ आभासी प्रतिबिंब

4) मुख्य बिंदु



अवतल दर्पण अभिसारी दर्पण है।



उत्तल दर्पण अपसारी दर्पण है।



वास्तविक प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है।



आभासी प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता।

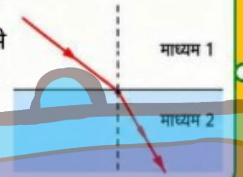
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रकाश का अपवर्तन
(Refraction of Light)

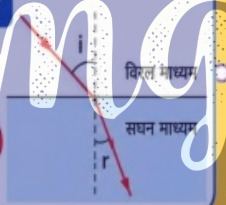
1 परिभाषा

एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे में जाने पर चाल बदलने से प्रकाश की किरण मुड़ती है।



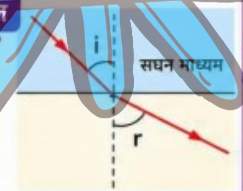
2 विरल → सघन

- चाल घटती है
- किरण अभिलंब की ओर झुकती है



3 सघन → विरल

- चाल बढ़ती है
- किरण अभिलंब से दूर हटती है



4 स्नेल का नियम

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{स्थिरांक}$$

(पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे का अपवर्तनांक)

i = आपतन कोण, r = अपवर्तन कोण

5 अपवर्तनांक

निरपेक्ष अपवर्तनांक

$$n_m = \frac{c}{v}$$

c = निर्वात में प्रकाश की चाल

v = माध्यम में प्रकाश की चाल

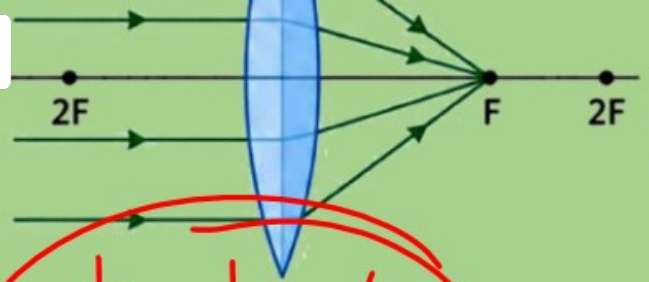
6 महत्वपूर्ण तथ्य

- निर्वात में चाल = 3×10^8 m/s
- हीरा: $n = 2.42$ (सबसे अधिक)

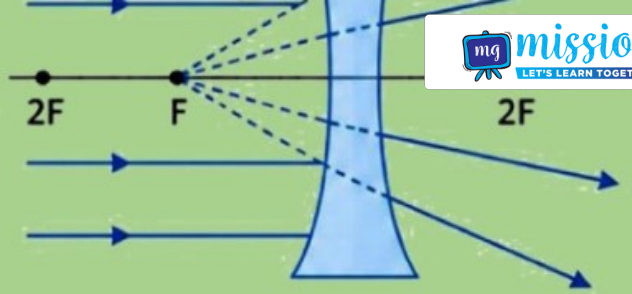


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



गोलीय लेंस (Spherical Lenses)



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

महत्वपूर्ण सूत्र

1. लेंस सूत्र

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

u = वस्तु दूरी, v = प्रतिबिंब दूरी,
f = फोकस दूरी

2. आवर्धन (m)

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$$

h = वस्तु की ऊँचाई,
h' = प्रतिबिंब की ऊँचाई

3. लेंस की क्षमता (P)

$$P = \frac{1}{f \text{ (मीटर में)}}$$

मात्रक: डाइऑप्टर (D)
(1 D = 1 m^{-1})

⊕ उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक (+) होती है।

⊖ अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक (−) होती है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

① → अवतल व अवतल दर्पण से प्रतिबिम्ब निर्माण →

② अवतल व अवतल लेंस से प्रतिबिम्ब निर्माण



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

नेत्र की संरचना



क्रिस्टलीय (अभिनेत्र) लेंस : विभिन्न दूरियों की वस्तुओं को दृष्टि पटल पर फोकसित करता है।

पुतली : नेत्र में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा नियंत्रित करती है।

परितारिका यह पेशीय डायफ्राम पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।

स्वच्छ मंडल (कॉर्निया) : नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन इसके बाहरी पृष्ठ पर होता है।

पक्ष्माभी पेशियाँ : लेंस की वक्रता बदलकर उसकी फोकस दूरी में परिवर्तन करती हैं।

दृष्टि पटल : इस पर वस्तु का वास्तविक तथा उल्टा प्रतिबिंब बनता है।

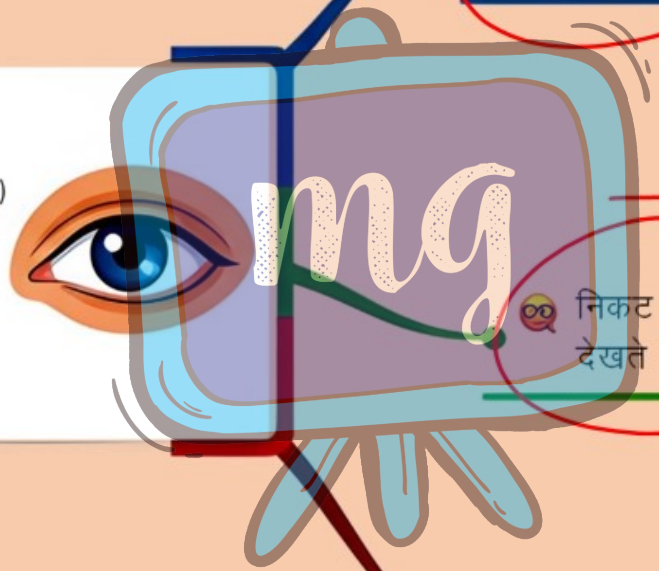
दृक् तंत्रिका : दृष्टिपटल से विद्युत संकेत मस्तिष्क तक पहुँचाती है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

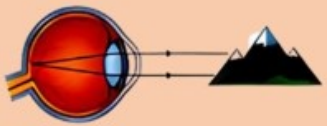
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

समंजन क्षमता (Power of Accommodation)

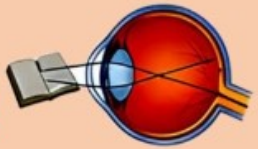
परिभाषा : अभिनेत्र लेंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित करके निकट तथा दूर की वस्तुओं को स्पष्ट देख लेता है।



- दूर की वस्तुएं देखते समय
  - पक्ष्माभी पेशियाँ शिथिल
  - लेंस पतला
  - वक्रता कम
  - फोकस दूरी अधिक



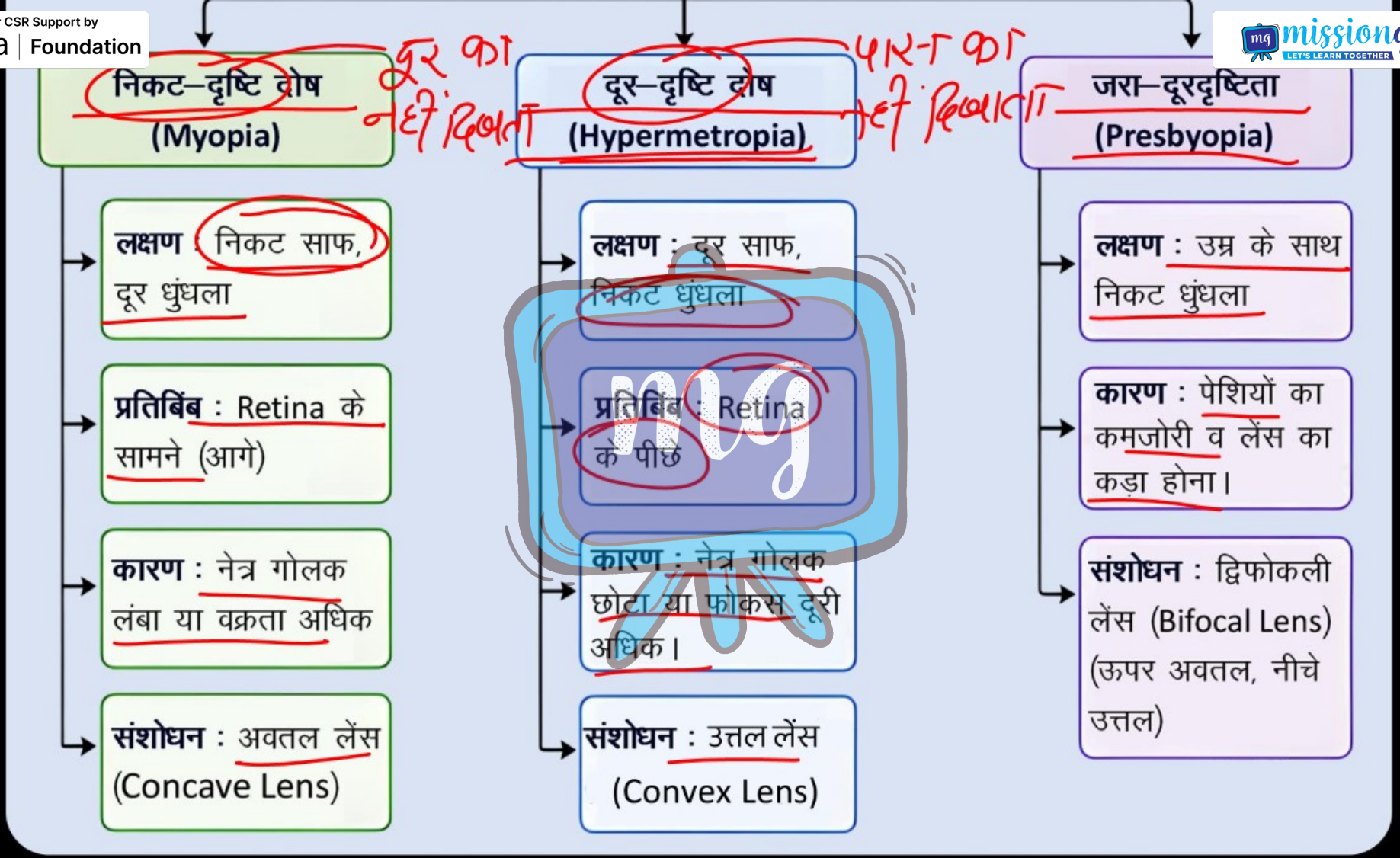
- निकट की वस्तुएं देखते समय
  - पक्ष्माभी पेशियाँ सिकुड़ती हैं
  - लेंस मोटा
  - वक्रता अधिक
  - फोकस दूरी कम



- सामान्य नेत्र सीमा
  - निकट–बिंदु: लगभग 25 cm
  - दूर–बिंदु: अनंत (Infinity) पर ∞

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

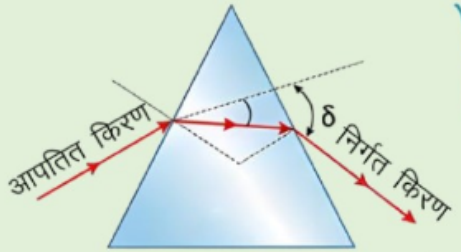


Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रिज़्म और प्रकाश की घटनाएं
(Prism & Light Phenomena)

प्रिज़्म से अपवर्तन



प्रकाश किरण का प्रिज़्म से गुजरते समय मुड़ना; आपतित और निर्गत किरण के बीच बनने वाला कोण विचलन कोण (δ) कहलाता है।

श्वेत प्रकाश का विक्षेपण

श्वेत प्रकाश का विक्षेपण :





रंगों का क्रम (VIBGYOR): बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी, लाल

इंद्रधनुष



(सूर्य की विपरीत दिशा में)

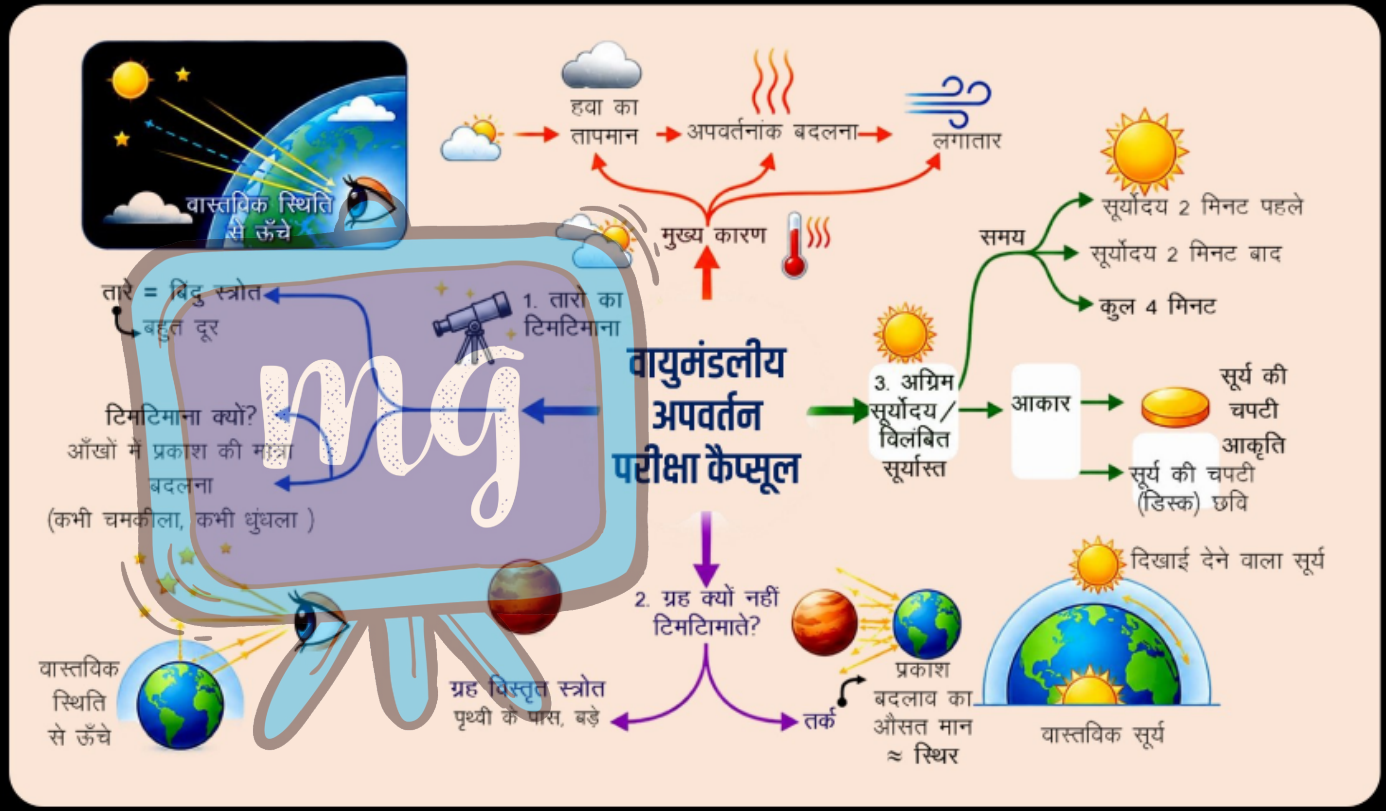
विचलन

बैंगनी रंग का विचलन सबसे → और ← अधिक और लाल रंग का सबसे कम होता है।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

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

$Q = It$

आवेश = धारा × समय

विद्युत धारा और परिपथ
(Electric Current and Circuit)

विद्युत धारा (Electric Current - I)

1. **परिभाषा:** किसी चालक में विद्युत आवेश के बहने की दर को विद्युत धारा कहते हैं।
2. $I = \frac{Q}{t}$ जहाँ Q = आवेश, t = समय
3. **SI मात्रक:** ऐम्पियर (A)
4. 1 A = 1 C/s (कूलॉम प्रति सेकंड)
5. एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश: $e^- = -1.6 \times 10^{-19}$ C
6. **धारा की दिशा:** पारंपरिक रूप से इलेक्ट्रॉन के बहने की दिशा के विपरीत (अर्थात धन टर्मिनल से ऋण टर्मिनल की ओर) मानी जाती है।

धारा की दिशा (परंपरागत)
इलेक्ट्रॉन की दिशा

इलेक्ट्रॉन का प्रवाह
विद्युत धारा की दिशा (परंपरागत)

विद्युत परिपथ (Electric Circuit)

1. **परिभाषा:** विद्युत धारा के सतत (continuous) और बंद (closed) पथ को विद्युत परिपथ कहते हैं।
2. **मापन यंत्र** (ऐमीटर - Ammeter): यह परिपथ में बहने वाली धारा को मापता है।
3. ऐमीटर को हमेशा श्रेणीक्रम (Series) में जोड़ा जाता है।

Series

4. इसका प्रतिरोध बहुत कम होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत विभव और विभवांतर
(Electric Potential and Potential Difference)

विद्युत विभवांतर
(Potential Difference - V)

1. **परिभाषा:** एकांक आवेश (1 C) को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किए गए कार्य को विभवांतर कहते हैं।



2. $V = \frac{W}{Q}$ जहाँ W = कार्य, Q = आवेश

3. **SI मात्रक:** वोल्ट (V)



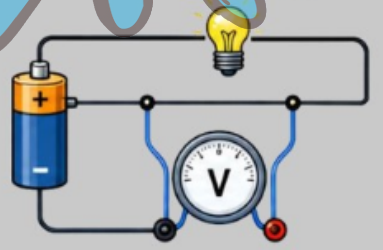
4. 1 V = 1 J/C (जूल प्रति कूलॉम)



5. **विभवांतर का स्रोत:** सेल या बैटरी (इसके भीतर होने वाली रासायनिक अभिक्रिया विभवांतर बनाए रखती है)







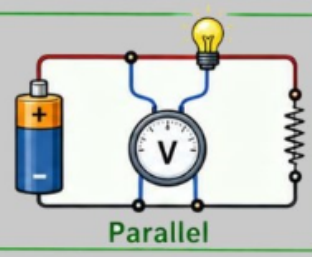
वोल्टमीटर और मापन
(Voltmeter & Measurement)



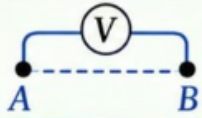
1. **मापन यंत्र** (वोल्टमीटर - Voltmeter): यह किन्हीं दो बिंदुओं के बीच विभवांतर को मापता है।



2. वोल्टमीटर को हमेशा परिपथ में उन बिंदुओं के पार्श्वक्रम (Parallel) में जोड़ा जाता है।



3. यह विभवांतर को मापता है, धारा को नहीं।



4. इसका प्रतिरोध अत्यधिक उच्च होता है।



बहुत उच्च प्रतिरोध

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ओम का नियम (Ohm's Law)

यदि किसी चालक की भौतिक परिस्थितियाँ (जैसे ताप) स्थिर रहें, तो उसके सिरों के बीच का विभवांतर (V) उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा (I) के सीधे समानुपाती होता है।

$$V \propto I \Rightarrow V = IR$$

जहाँ,
V = विभवांतर (Potential Difference) (वोल्ट)
I = विद्युत धारा (Electric Current) (ऐम्पियर)
R = प्रतिरोध (Resistance) (ओम)

प्रतिरोध (Resistance - R)



- **परिभाषा:** चालक का वह गुण जो उसमें प्रवाहित होने वाले आवेश (धारा) के प्रवाह का विरोध करता है।

SI मात्रक:
ओम (Ω)

$$1\ \Omega = \frac{1\ V}{1\ A}$$

अर्थ: 1 ओम का प्रतिरोध वह है जिसमें 1 वोल्ट विभवांतर लगाने पर 1 ऐम्पियर धारा प्रवाहित होती है।

संबंधित मापक यंत्र



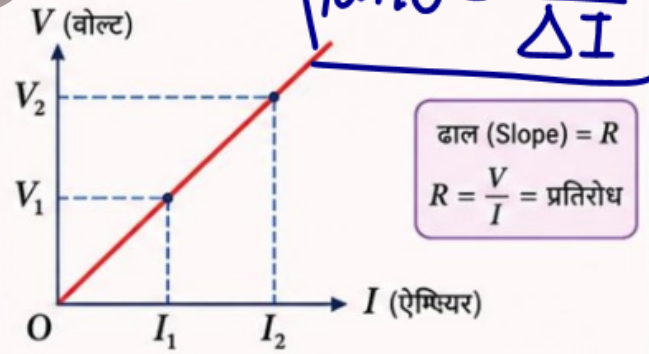
ऐमीटर (Ammeter)
- धारा (I) को मापता है।
- इसे हमेशा श्रेणीक्रम (Series) में जोड़ा जाता है।
- इसका प्रतिरोध बहुत कम होता है।



वोल्टमीटर (Voltmeter)
- विभवांतर (V) को मापता है।
- इसे हमेशा पार्श्वक्रम (Parallel) में जोड़ा जाता है।
- इसका प्रतिरोध अत्यधिक उच्च होता है।

ग्राफ (Graph)

V और I के बीच खींचा गया ग्राफ हमेशा एक सरल सीधी रेखा (Straight Line) प्राप्त करता है।



ढाल (Slope) = R

$$R = \frac{V}{I} = \text{प्रतिरोध}$$

$$\tan\theta = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

धारा की दिशा: पारंपरिक रूप से इलेक्ट्रॉन के बहने की दिशा के विपरीत

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

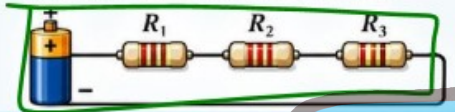
प्रतिरोधकों का संयोजन
(Combination of Resistors)





A. श्रेणीक्रम संयोजन
(Series Combination)

1 **संरचना:** जब प्रतिरोधकों को एक के बाद एक (सिरे से सिरा मिलाकर) जोड़ा जाता है।



2 **विशेषता:** पूरे परिपथ में विद्युत धारा (I) का मान समान रहता है।

$I \rightarrow I \rightarrow I \rightarrow I$

कुल विभवांतर: $V = V_1 + V_2 + V_3$

3 **तुल्य प्रतिरोध:**

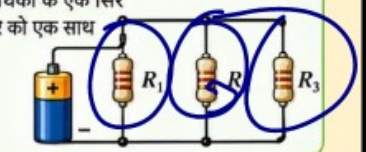
$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

4 **उपयोग:** परिपथ में अधिकतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए।

Maximum Resistance

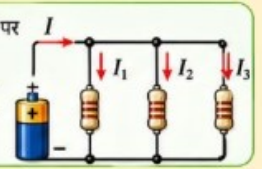
B. पार्श्वक्रम / समांतर क्रम संयोजन
(Parallel Combination)

1 **संरचना:** जब सभी प्रतिरोधकों के एक सिरे को एक साथ और दूसरे सिरे को एक साथ जोड़ा जाता है।



2 **विशेषता:** प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरों पर विभवांतर (V) समान रहता है।

कुल विद्युत धारा: $I = I_1 + I_2 + I_3$



3 **तुल्य प्रतिरोध:**

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

4 **उपयोग:** परिपथ में न्यूनतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए।

Minimum Resistance

घरेलू वायरिंग इसी क्रम में की जाती है ताकि एक उपकरण बंद होने पर बाकी चलते रहें।





Series → अधिकतम प्रतिरोध
(Maximum Resistance)

VS

Parallel → न्यूनतम प्रतिरोध
(Minimum Resistance)



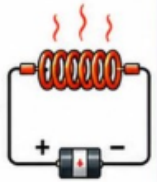
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव (Heating Effect of Electric Current)

सिद्धांत (Principle)

जब किसी उच्च प्रतिरोधी तार (जैसे नाइक्रोम) से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो वह बहुत गर्म हो जाता है और ऊष्मा उत्पन्न करता है। इसे धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।



$H \propto I^2$ $H \propto I$

$H \propto R \Rightarrow \boxed{H \propto I^2 R t}$

जूल का तापन नियम (Joule's Law of Heating)

उत्पन्न ऊष्मा (H) धारा के वर्ग (I^2), प्रतिरोध (R) और समय (t) के सीधे समानुपाती होती है।

सूत्र (Formula)

$$H = I^2Rt \quad \text{या} \quad H = VIt \quad \text{या} \quad H = \frac{V^2}{R}t$$



जहाँ,

H = उत्पन्न ऊष्मा (जूल, J)
R = प्रतिरोध (ओम, Ω)
I = विद्युत धारा (ऐम्पियर, A)
t = समय (सेकंड, s)

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical Applications)

1. विद्युत तापन युक्तियाँ (Electric Heating Appliances)

विद्युत प्रेस, हीटर, गीजर, टोस्टर आदि में नाइक्रोम जैसी मिश्राधातुओं (Alloys) का उपयोग किया जाता है क्योंकि—

- इनका गलनांक बहुत उच्च होता है।
- ये उच्च ताप पर आसानी से जलती नहीं हैं।



2. विद्युत बल्ब (Electric Bulb)

- इसके तंतु (Filament) के लिए टंगस्टन (Tungsten) धातु का उपयोग होता है क्योंकि इसका गलनांक अत्यधिक उच्च (3380°C) होता है जिससे यह पिघले बिना तीव्र प्रकाश देता है।
- बल्ब में नाइट्रोजन या आर्गन जैसी अक्रिय गैसें भरी जाती हैं जिससे तंतु की आयु बढ़ सके।

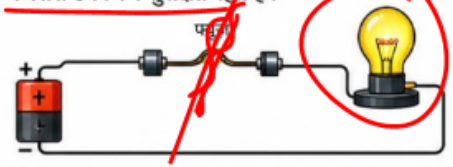




- कांच का बल्ब
- अक्रिय गैस (नाइट्रोजन / आर्गन)
- टंगस्टन तंतु
- आधार (Base)

3. विद्युत फ्यूज़ (Electric Fuse)

- यह एक सुरक्षा युक्ति है, जिसे विद्युत परिपथ में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।
- इसका तार कम गलनांक वाली धातु या मिश्रधातु का बना होता है।
- परिपथ में अत्यधिक धारा बहने पर यह गर्म होकर पिघल जाता है और परिपथ को तोड़ देता है, जिससे उपकरण सुरक्षित रहते हैं।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत शक्ति (Electric Power)

परिभाषा (Definition)

विद्युत ऊर्जा के उपभोग (खर्च) होने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं।



सूत्र (Formula)

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

SI मात्रक (SI Unit)

वाट (W)

$1\ W = 1\ V \times 1\ A$

ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक (Commercial Unit of Energy)

ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक किलोवाट घंटा (kWh) है, जिसे सामान्य बोलचाल में 'यूनिट' (Unit) कहा जाता हैं।



मान (Value)

$1\ kWh = 1000\ W \times 3600\ s = 3.6 \times 10^6\ J$ (जूल)