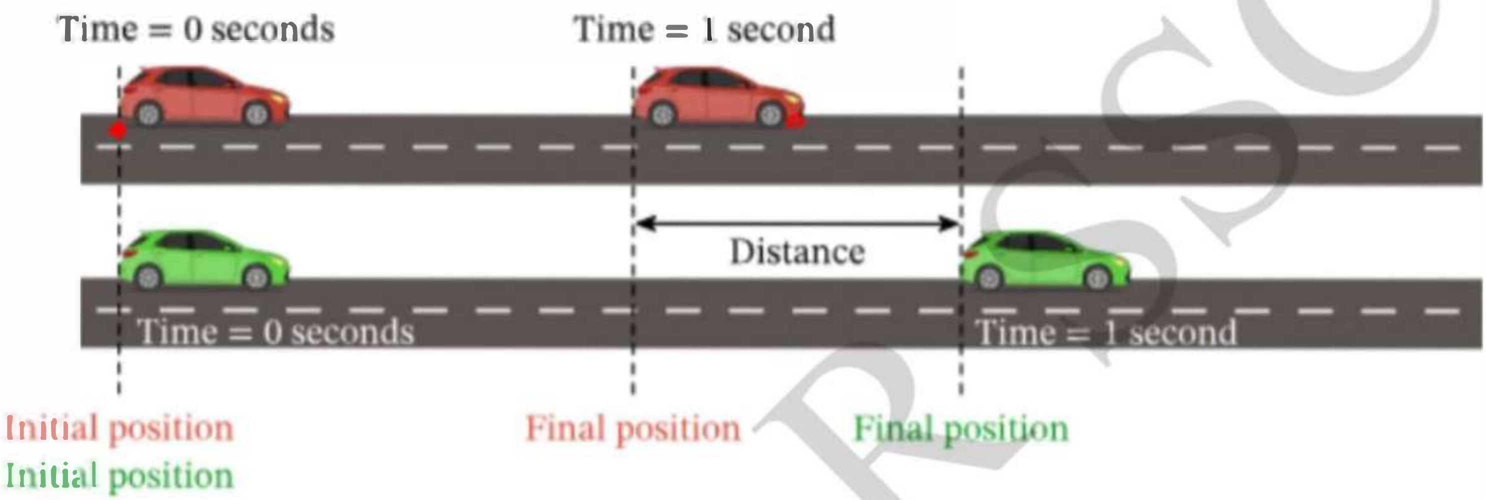
गति

MOTION: (गति) स्थिति में परिवर्तन

→ संदर्भ बिंदु (Reference Point)



2 भौतिक राशियाँ:

दूरी

" किसी वस्तु द्वारा किसी समय में तय किए गए पथ की लम्बाई "

↓

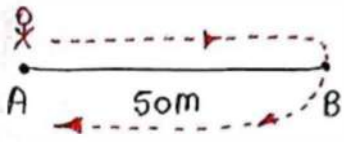
अदिश राशि

विस्थापन

" दो बिन्दुओं के बीच की न्यूनतम दूरी "

↓

सदिश राशि

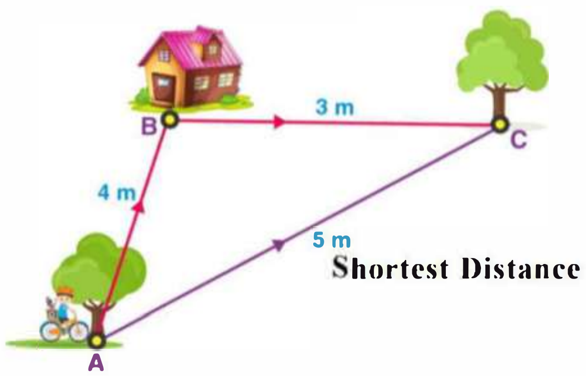


दूरी = 100m

विस्थापन = 0m

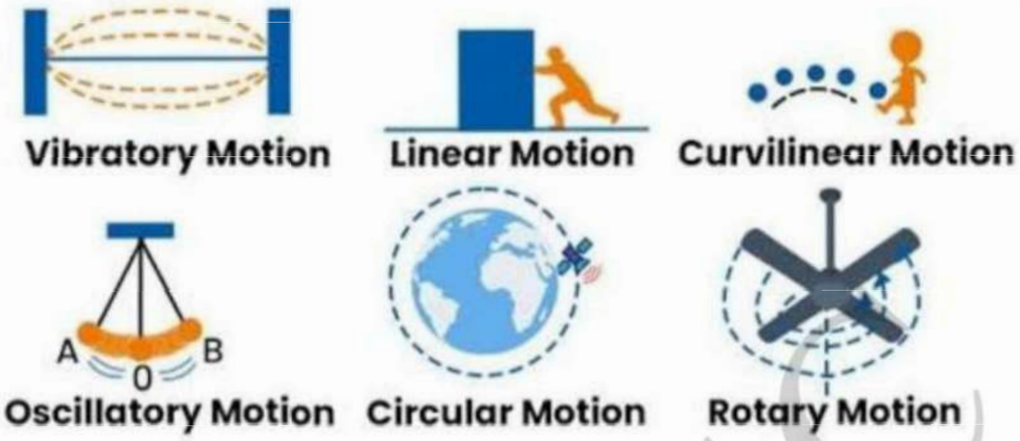
2 भौतिक राशियाँ:

Distance **Displacement**



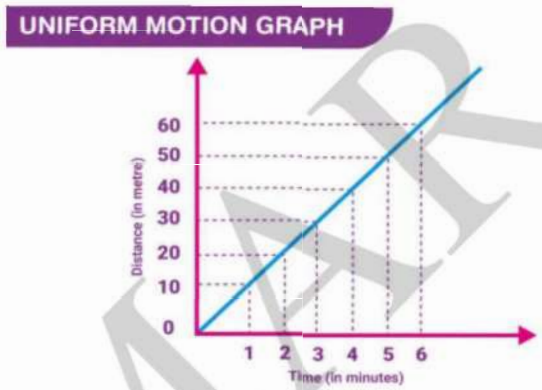
PARMAR SSC

गति के प्रकार:



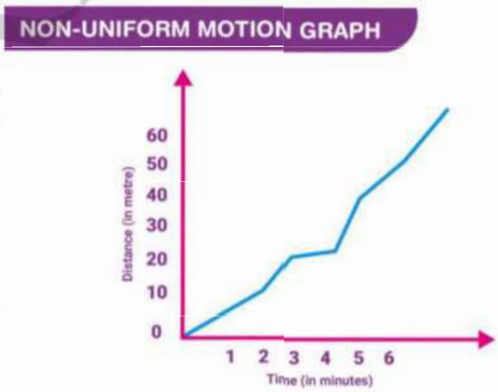
एकसमान गति:

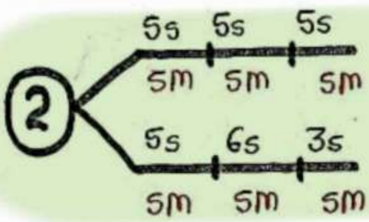
एक समान अंतराल में तय की गई समान दूरी।



असमान गति:

असमान अंतराल में तय की गई समान दूरी।





एकसमान गति

असमान गति

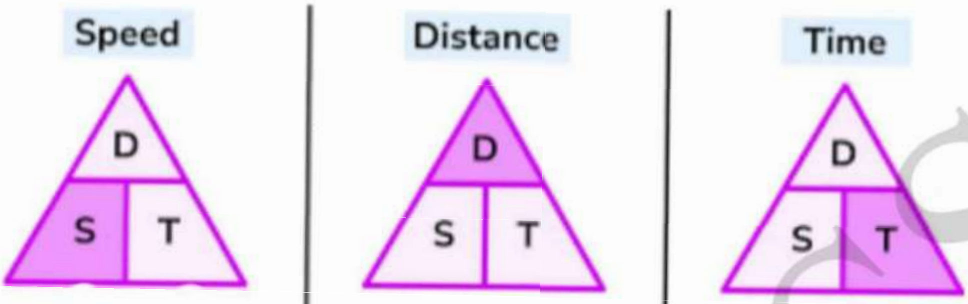
PARMAR SSC

गति परिवर्तन की दर : चाल = 'प्रति इकाई समय मे तय की गई दूरी'

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

मात्रक - मीटर/सेकण्ड या किमी/घण्टा

(मीटर/सेकण्ड → किमी/घण्टा : $\times 18/5$)



$S = \frac{D}{T}$ | $D = S \times T$ | $T = \frac{D}{S}$

अन्तरराष्ट्रीय मात्रक प्रणाली - 1960

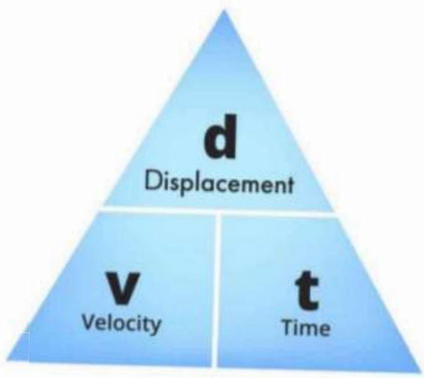
1. एक वस्तु 4 सेकंड मे 16 m की यात्रा करती है और फिर 2 सेकंड मे 16 m की यात्रा करती है। वस्तु की औसत गति क्या होगी?

$$= \frac{16+16}{4+2} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3} \text{ m/s}$$

$$\text{औसत गति} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$$

वेग : चाल + दिशा = वेग

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$$



v = d / t

t = d / v

d = v · t

S.I Unit of Speed : m/s

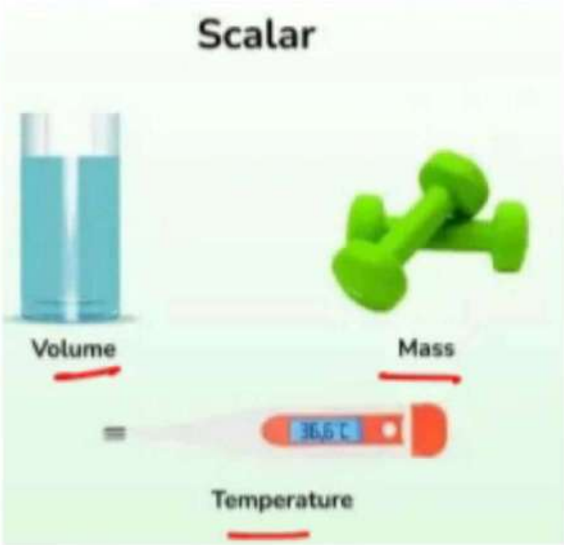
PARMAR SSC

PARMAR SSC

अदिश

जिसमे परिमाण होती है दिशा नही।

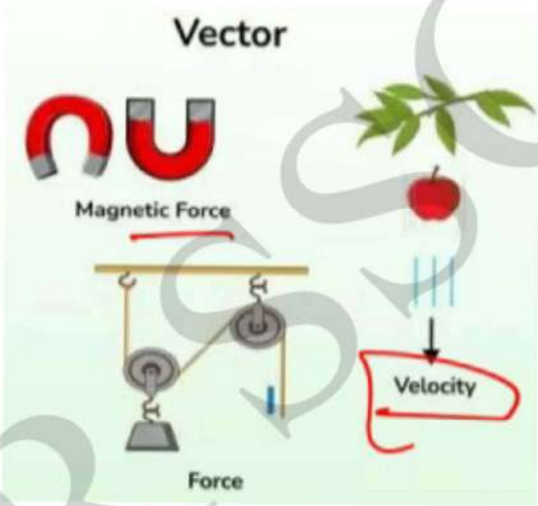
जैसे - दूरी, चाल



सदिश

जिसमे परिमाण और दिशा दोनो होती है।

जैसे - विस्थापन, वेग → m/s



प्रश्न : ऊषा 90 m लंबे पूल मे तैरती है। वह 1 min मे एक छोर से दूसरे छोर तक और वापस उसी 3 सीधे रास्ते पर तैरकर 180 m की दूरी तय करती है। ऊषा की औसत गति और औसत वेग ज्ञात कीजिए ?

→

$$\text{औसत गति} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} = \frac{180}{60} = 3\,m/s$$

$$\text{औसत वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}} = \frac{0}{60} = 0\,m/s$$

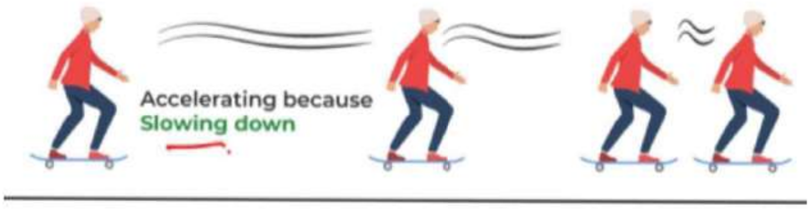
वेग मे परिवर्तन की दर : **त्वरण** = $\frac{\text{वेग मे परिवर्तन}}{\text{समय}}$ → अंतिम वेग - प्रारंभिक वेग

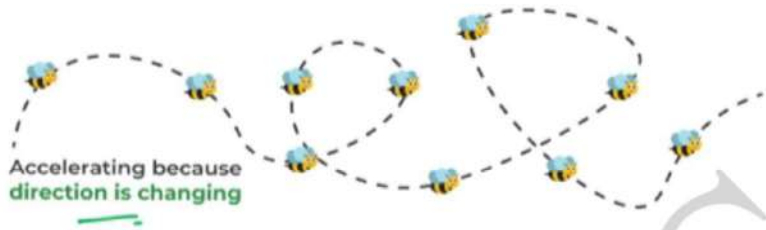
वेग ↓ परिमाण + दिशा

मात्रक = m/s^2

एकसमान त्वरण → 5 —2s— 10 —2s— 15 —2s— 20

असमान त्वरण → 5 —2s— 10 —3s— 15 —1s— 20



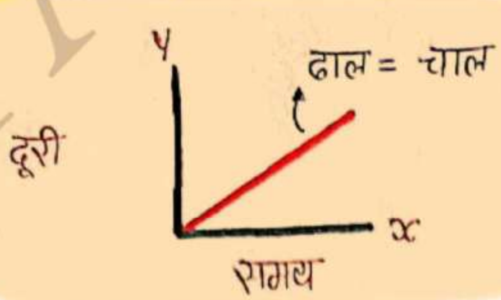


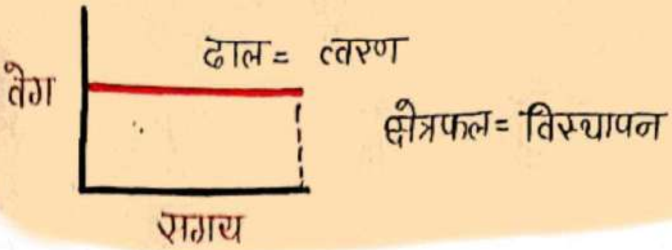
प्रश्न: एक स्थिर स्थिति से शुरु करके, राहुल 30 सेकंड मे 6 m/s का वेग प्राप्त करने के लिए अपनी साइकिल चलाता है। फिर वह इस प्रकार ब्रेक लगाता है कि अगले 5 सेकंड मे साइकिल का वेग 4 m/s तक कम हो जाता है। दोनो स्थितियो में साइकिल के त्वरण की गणना करें?

→ प्रारंभिक वेग = 0, अंतिम चाल = 6 m/s } 30 सेकंड → $\frac{6-0}{30} = \frac{6}{30} = 0.2\ m/s$

प्रारंभिक चाल = 6 m/s, अंतिम चाल = 4 m/s } 5 सेकंड → $\frac{4-6}{5} = -\frac{2}{5} = -0.4\ m/s$

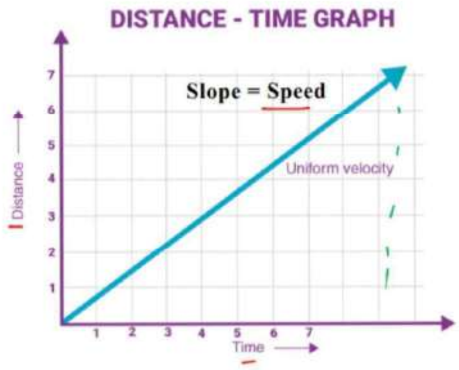
ग्राफ प्रतिनिधित्व:

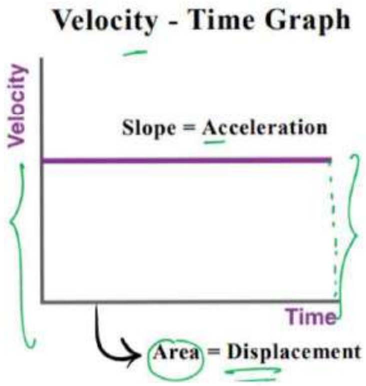




सीधी रेखा मे गति के न्यूमेरिकल: उत्सव (**UTSAV**) Concept

PARMAR SSC





सीधी रेखा मे गति के न्यूमेरिकल : उत्सव (**UTSAV**) Concept

गति के 3 समीकरण :

1. $v = u + at$
2. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
3. $v^2 - u^2 = 2as$

u - प्रारम्भिक वेग
t - समय
s - दूरी
a - विस्थापन
v - अंतिम वेग

→ सीधी रेखा मे गति → रैखिक गति

⊙ ऊध्वाधिर गति → $a = g$ (गुरुत्वाकर्षण द्वारा त्वरण)

$v = u + gt$
$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$
$v^2 - u^2 = 2gs$

(free fall = $u = 0$) स्वतंत्ररूपसे गिरना

गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध →

$v = u - gt$
$h = ut - \frac{1}{2}gt^2$
$v^2 - u^2 = -2gh$

प्रश्न : एक ट्रेन विश्राम से प्रारंभ होकर 5 मिनट मे 72 Km/h का वेग प्राप्त कर लेती है यह मानते हुये कि त्वरण एक समान है, (i) त्वरण और (ii) इस वेग को प्राप्त करने के लिए ट्रेन द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए ।

$u = 0$, $v = 72$ Km/h } 5 min → $5 \times 60 = 300$ Sec.

↳ $72 \times \frac{5}{18} = 20$ m/s

$a = \frac{20-0}{300} = \frac{1}{15}$ m/s²

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{15} \times 300 \times 300 = 3000$ m या 3 Km Ans

PARMAR SSC

प्रश्न: एक कार समान रूप से 5 सेकंड में 18 km/h से 36 km/h तक गति करती है। (i) त्वरण और (ii) कार द्वारा इसी समय में तय की गई दूरी ज्ञात करें?

$u = 18\ km/h \times \frac{5}{18} = 5\ m/s$ $\qquad v = 36 \times \frac{5}{18} = 10\ m/s$

→ $a = \frac{10-5}{5} = 1\ m/s^2$

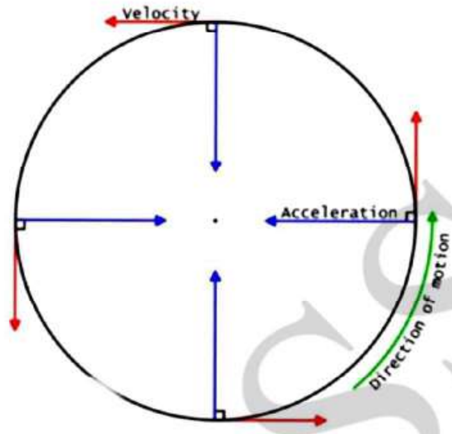
एक समान वृत्तीय गति:

अभिकेन्द्रीय त्वरण: $\frac{v^2}{r}$
(a_c)

↓

वृत्ताकार पथ में केंद्र की ओर त्वरण

$$F = m \times a = \frac{mv^2}{r}$$

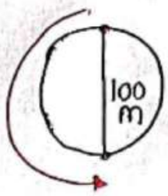


वृत्ताकार पथ पर घूमते हुए पिंड की गति।

प्रश्न: एक एथलीट 100 मीटर व्यास वाले वृत्ताकार ट्रैक का एक चक्कर 20 सेकंड में पूरा करता है। 1 मिनट और 10 सेकंड के बाद क्रमशः विस्थापन क्या होगा?

विस्थापन = 0

↳ विस्थापन = 100 m

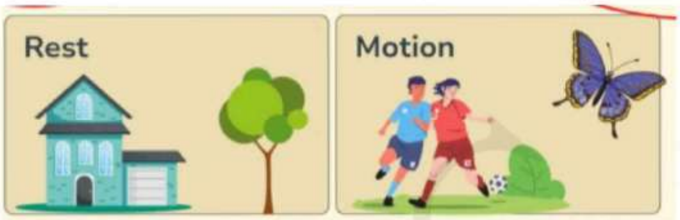


PARMAR SSC

" बल & गति के नियम "

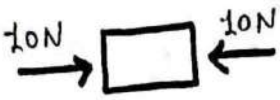
गति के कारण :

अवस्था
- विरामावस्था
- गति अवस्था



बल के प्रकार :

↓
मात्रक - न्यूटन



परिणामी बल = 0
↓
संतुलित बल
↙ त्वरण = 0

परिणामी बल = 30-20 = 10N
↓
असंतुलित बल

संतुलित बल : ये बल एक दूसरे को रद्द (Cancel) कर सकते हैं।

$F_{net} = 0$

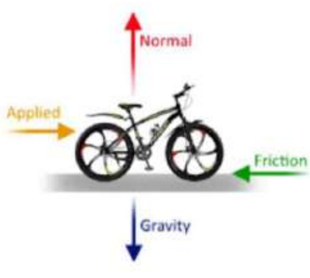
असंतुलित बल : ये बल एक दूसरे को रद्द नहीं करते।

$F_{net} \neq 0$

बल कर सकते हैं:

- विश्राम वस्तु को गति में लाना।
- गतिशील वस्तु को स्थिर अवस्था मे लाना।
- किसी पिंड की गति बढ़ाना (त्वरण)।
- किसी पिंड की गति कम कराना (ब्रेक लगाना)
- किसी पिंड की दिशा बदलना।
- आकृति/ आकार में परिवर्तन करना।

} बल वेग में परिवर्तन उत्पन्न कर रहा है।



PARMAR SSC

संपर्क बल & गैर संपर्क बल :

संपर्क बल	गैर संपर्क बल
1. घर्षण बल	1. चुम्बकीय बल
2. सामान्य / स्प्रिंग बल	2. गुरुत्वाकर्षण बल
3. पेशीय बल	3. स्थिरवैद्युत बल

बल

संरक्षी बल

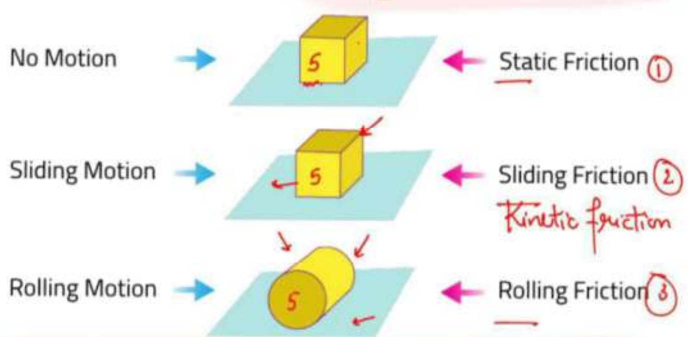
(अंतिम & प्रारंभिक बिंदु पर निर्भर)

किया गया कार्य पथ से स्वतंत्र है।
बंद पथ की स्थिति में किया गया कार्य = 0
उदा० - गुरुत्वाकर्षण बल, गैर-संपर्क बल, स्प्रिंग बल
↳ अपवाद

असंरक्षी बल

किया गया कार्य पथ पर निर्भर करता है।
उदा० - घर्षण बल

बल का क्रम : 1>2>3



→ घर्षण खिंचाव एक बल है जो किसी तरल पदार्थ के माध्यम से गतिशील वस्तु की गति का प्रतिरोध करता है।

PARMAR SSC

गति के नियम :

- न्यूटन और गैलीलियो द्वारा।
- हालाँकि न्यूटन द्वारा दिए गए गति के 3 नियम हैं।

→ झुकाव तल पर वस्तुओं की गति का अवलोकन करके गैलीलियों ने यह निष्कर्ष निकाला कि जब वस्तुओं पर कोई बल कार्य नहीं करता है तो वे स्थिर गति से चलती है।

→ गैलीलियो की प्रकाशित निबंधों की एक श्रृंखला - De Motu

→ गैलीलियो की पहली पुस्तक - La Bilancetta (The little balance)
↳ 1586 में प्रकाशित

गति का प्रथम नियम :

जड़त्व ∝ द्रव्यमान

जड़त्व { विराम, गति, दिशा }
↓
द्रव्यमान

" जो वस्तु विरामावस्था मे है वह विराम अवस्था मे ही रहेगी तथा जो वस्तु गति की अवस्था मे है वह गतिमान ही रहेगी जब तक कि उस पर कोई बाहरी बल न लगाया जाए। "

- इसे जड़त्व का नियम भी कहते हैं।

जड़त्व
↓
वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है।

वर्तमान स्थिति
↓
परिवर्तन → जड़त्व
↓
प्रतिरोध करना

जड़त्व के प्रकार :

- विराम का जड़त्व
- गति का जड़त्व
- दिशा का जड़त्व

उदा० : 1. पेड़ को हिलाने से उसके फल टूटकर नीचे गिर जाते हैं।
2. रूकी हुई गाडी के अचानक चलने पर उसमे बैठे यात्री पीछे की ओर झुक जाते हैं।

PARMAR SSC

गति का दूसरा नियम:

किसी पिण्ड के संवेग परिवर्तन की दर आरोपित बल के समानुपाती होती है तथा बल की दिशा मे कार्यान्वित होती है।

संवेग → p → सदिश

$p = m \times v$ → Kgm/s

संवेग परिवर्तन = $mv - mu$

संवेग परिवर्तन की दर = $\frac{mv - mu}{t} = \frac{m(v-u)}{t}$ $\quad a = \frac{v-u}{t}$

$F = m \times a$
↓
सदिश

$F = Kgm/s^2$

SI मात्रक = न्यूटन

- m → अदिश राशि
- V → सदिश राशि

- F → सदिश राशि
- a → सदिश राशि

प्रश्न: 5 Kg की वस्तु पर 2 सैकेण्ड के लिए एक स्थिर बल कार्य करता है। यह 3 m/s से 7 m/s तक वस्तु का वेग बढा देता है तो आरोपित बल का परिमाण ज्ञात करे जबकि बल 5 सैकण्ड के लिए आरोपित किया जाता है। वस्तु का अंतिम वेग क्या होगा ?

→ $F = m \times a = m\left(\frac{v-u}{t}\right) = 5\left(\frac{7-3}{2}\right) = 10N$

$10 = 5 \times \left(\frac{v-3}{5}\right) = 10 = v - 3$

$v = 13 m/s$

आवेग: यह बहुत ही कम अवधि के लिए लगाया गया बल है।

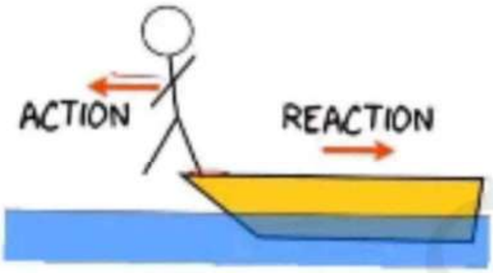
संवेग: यह वह मात्रा है जो मापती है कि किसी वस्तु में कितनी गति है।

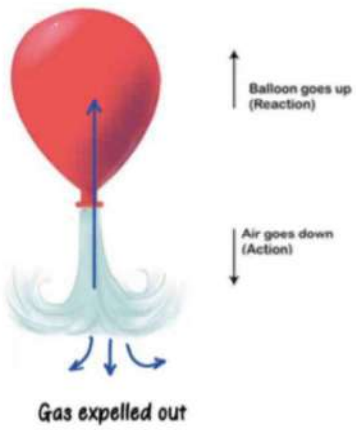
$F\Delta t = m\Delta v$

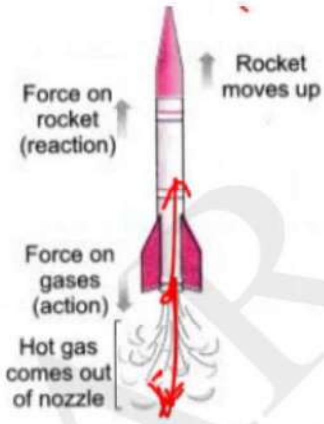
PARMAR SSC

गति का तीसरा नियम: प्रत्येक क्रिया के लिए एक समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।

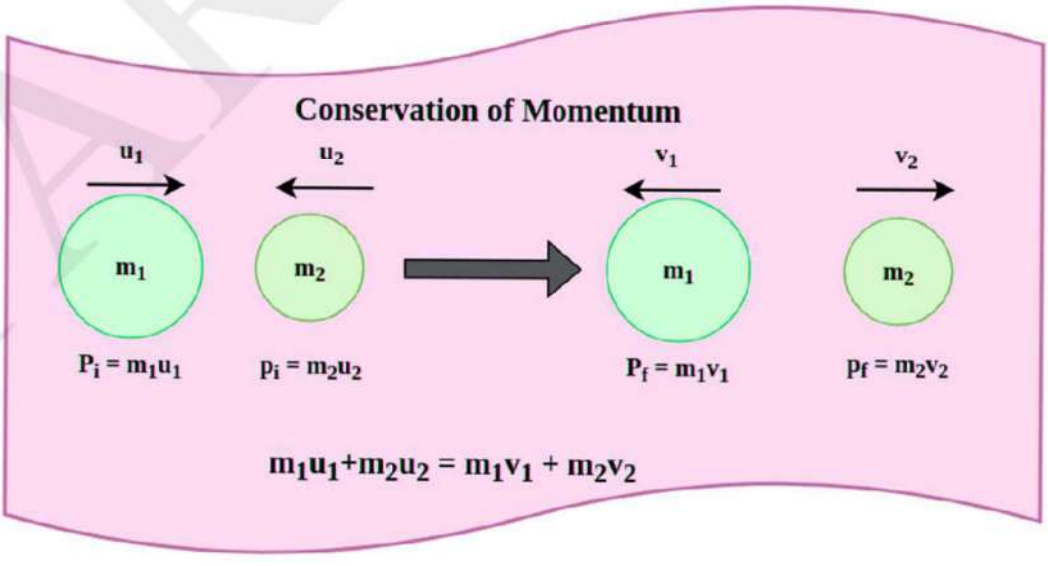
" क्रिया - प्रतिक्रिया का नियम "







संवेग का संरक्षण: संवेग को न ही उत्पन्न किया जाता है ना ही नष्ट। यह केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित हो जाते हैं।



प्रश्न:
40 kg द्रव्यमान की एक लड़की घर्षण रहित पहियों वाली एक स्थिर गाड़ी पर 5 m/s के क्षैतिज वेग से कूदती है गाड़ी का द्रव्यमान 3 kg है। जैसे ही गाड़ी चलने लगती है तो उसका वेग क्या होता है? मान ले कि क्षैतिज दिशा मे कोई बाहरी असंतुलित बल कार्य नहीं कर रहा है।

→

$$m_g u + m_c u = (m_g + m_c) \times v$$

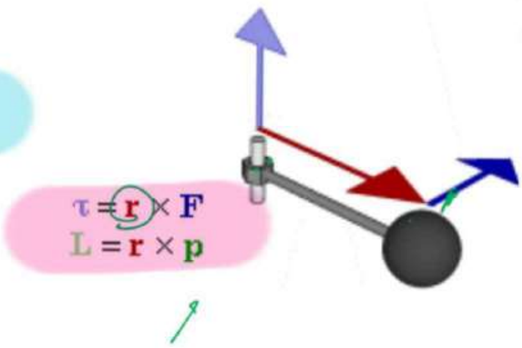
($m_c u \to 0$)

$$40 \times 5 = (40+3) \times v$$

$$\frac{200}{43} = v$$

- संपर्क बल का सही उदाहरण → मांसपेशीय बल
- बल की मात्रात्मक परिभाषा → गति का दूसरा नियम

- बल का वह माप जिसके कारण कोई वस्तु किसी अक्ष के चारो ओर घूम सकती है कहलाती है- टॉर्क / Torque → बलाघूर्ण
  - ↳ बल × धुरी से दूरी



- $$F = m \times a = \frac{dp}{dt}$$

- प्रत्येक किलोग्राम पर पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल लगभग होता है → $10 m/s^2 = g$ → 10 N
  $\{g = 9.8 m/s^2\}$

- पलायन वेग = 11.2 m/s

- 1785 मे, विद्युत आवेशो के बीच बल को मापने के लिए कैलब्रेट टॉर्शन बैलेंस का प्रयोग किया → चार्ल्स ऑगस्टिन कूलाम

PALMAR SSC

गुरुत्वाकर्षण

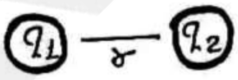
गुरुत्वाकर्षण & कार्य & ऊर्जा

गुरुत्वाकर्षण का सार्वभौमिक नियम :

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\boxed{F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}}$$

G = गुरुत्वाकर्षण नियतांक



q = आवेश
↓
कूलाम

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\boxed{F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}}$$

केप्लर के ग्रहीय नियम :

प्रथम नियम : 'कक्षाओं का नियम'
प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर एक दीर्घवृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाता है।

द्वितीय नियम : 'क्षेत्रफल का नियम'
किसी ग्रह को सूर्य से जोड़ने वाली रेखा समय के बराबर अंतराल में बराबर क्षेत्रफल में घूमती है।

तृतीय नियम : 'समयावधि का नियम'

$$\boxed{T^2 \propto r^3}$$

सूर्य की परिक्रमा करते हुए किसी ग्रह का परिक्रमण काल(T) सूर्य & ग्रह के बीच की औसत दूरी r की तृतीय घात के समानुपाती होता है।

PARMAR SSC

→ G → गुरुत्वाकर्षण नियतांक

→ 6.67×10^{-11} Nm^2/Kg^2

खोज = हेनरी कैवेंडिश (1798)

$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

$N = G\frac{Kg^2}{m^2}$

$G = Nm^2/Kg^2$

द्रव्यमान & भार मे अंतर :

द्रव्यमान → जड़त्व, नियत

भार → वह बल जिससे पृथ्वी द्रव्यमान को आकर्षित करती है।

$F = m \times a$

Weight/भार = $m \times g$

सूर्य के सबसे निकट - बुध (88 दिन में परिक्रमा)

सूर्य से सबसे दूर - वरुण (165 वर्ष की परिक्रमा)

द्रव्यमान	भार
किसी पिंड का द्रव्यमान उसमें उपस्थित पदार्थ की मात्रा है।	किसी पिंड का भार वह बल है जिससे पृथ्वी उसे अपनी ओर आकर्षित करती है।
इसका परिमाण तो है परंतु दिशा नहीं (अदिश राशि)	इसमें परिमाण और दिशा दोनों होते हैं (सदिश राशि)
यह स्थान-स्थान पर नहीं बदलता (अपरिवर्तित)	यह स्थान-स्थान पर बदलता रहता है। ($W = mg$)
यह कभी भी शून्य नहीं हो सकता	पृथ्वी के केन्द्र पर भार शून्य होता है।
SI मात्रक - Kg	SI मात्रक - न्यूटन

गुरुत्वाकर्षण मे भिन्नता :

1. भूमध्य रेखा की तुलना मे, ध्रुवों पर अधिक गुरुत्वाकर्षण।
2. ऊंचाई बढ़ने पर गुरुत्वाकर्षण मे कमी।
3. चन्द्रमा पर, पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का 1/6 भाग

PARMAR SSC

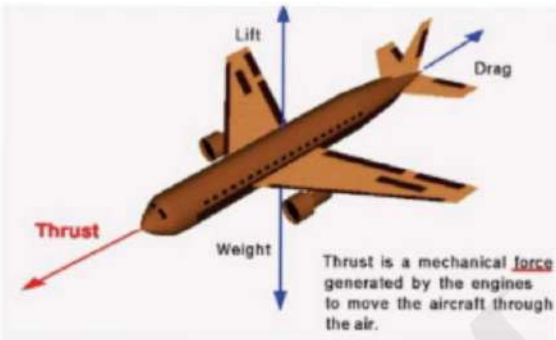
$g = 9.8 m/s^2$ या $10 m/s^2$

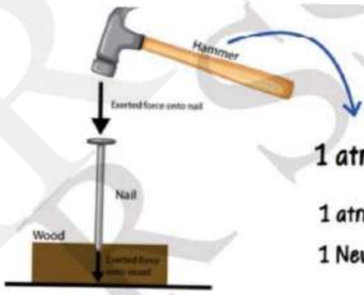
G = नियत

{ पृथ्वी पर भार = 60N
चन्द्रमा ,, = 10N

→ एक निश्चित ऊंचाई पर जाने पर तथा एक निश्चित गहराई पर जाने पर गुरुत्वाकर्षण कम हो जाएगा/

प्रणोद / Thrust : किसी सतह पर लंबवत दिशा में लगते हुए बल को प्रणोद कहते हैं/
मात्रक = न्यूटन (सदिश राशि)





Invented by Blaise Pascal ↑

1 atm = 1.013×10^5 pascal

1 atm = 1.013 bars

1 Newton = 10^5 Dyne

C.G.S unit

दाब :

अदिश राशि

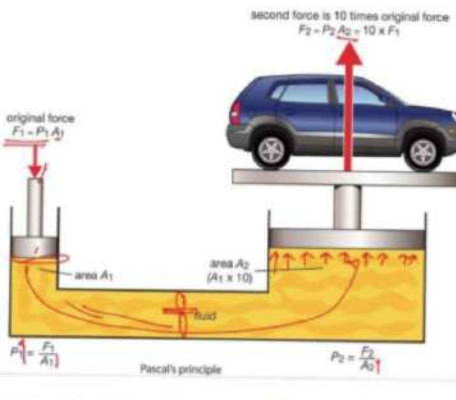
1 atm = 10^5 पास्कल
↳ दाब का मात्रक

दाब = $\frac{\text{प्रणोद}}{\text{क्षेत्रफल}}$

$P = \frac{Kgm}{s^2 m^2} = Kg/ms^2 = N/m^2$

तरल पदार्थ में दबाव : किसी तरल में आंशिक या पूर्ण रूप से डूबी किसी वस्तु पर ऊपर की ओर लगने वाला बल

→ उत्पलावन बल
Buoyant force



PARMAR SSC

पास्कल का नियम: (पास्कल सिद्दांत या द्रव - दबाव संचरण का सिद्दांत)

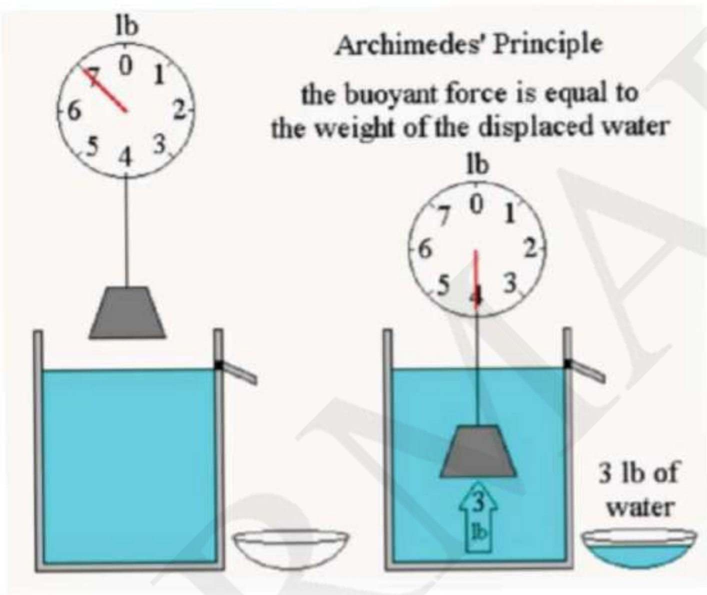
↳ ब्लेज पास्कल द्वारा

→ किसी परिरुद्द असंपीड्य द्रव में किसी भी बिंदु पर दाब परिवर्तन पूरे द्रव में इस प्रकार संचारित होता है कि हर जगह एक जैसा परिवर्तन होता है।

→ 1653 में दिया गया और 1663 में प्रकाशित हुआ।

आर्कमिडीज का सिद्दान्त :

" किसी तरल माध्यम में किसी वस्तु पर लगने वाला उत्प्लावन बल उस वस्तु द्वारा विस्थापित तरल के भार के बराबर होगा। "



कम उत्प्लावन बल

नदी के पानी का कम घनत्व
→ कोई नमक सामग्री नहीं।

समुद्री जल का उच्च घनत्व
उच्च लवणीय सामग्री
उच्च उत्प्लावन बल

आपेक्षिक घनत्व :

अदिश राशि

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$$

मात्रक = Kg/m^3

$$\text{आपेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का घनत्व}}{\text{जल का घनत्व}}$$ = कोई मात्रक / ईकाई नहीं

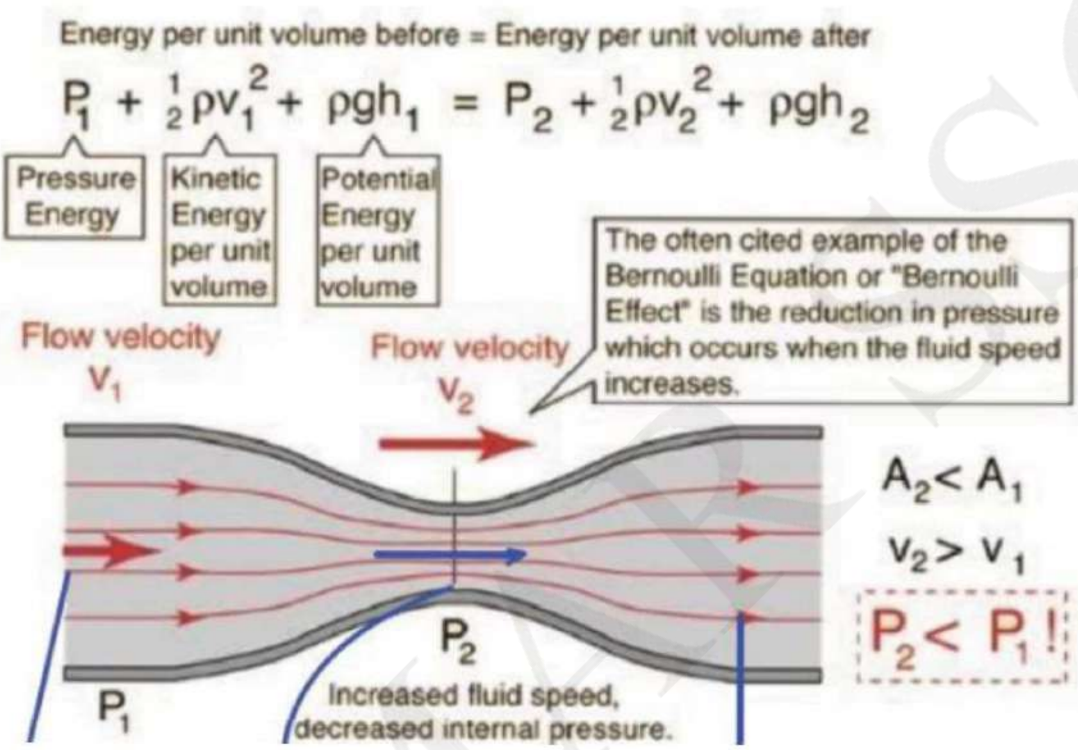
PARMAR SSC

बर्नोली प्रमेय/सिद्धांत :

पहले प्रति इकाई आयतन ऊर्जा = बाद में प्रति इकाई आयतन ऊर्जा

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$$

दाब ऊर्जा — प्रति इकाई गतिज ऊर्जा — संभावित ऊर्जा



उच्च दवाब — निम्न दवाव — उच्च दवाव

निम्न गति — उच्च चाल — निम्न चाल

{दाब ऊर्जा + गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा = स्थिरांक}

" कार्य & ऊर्जा "

↓

बल जो किसी वस्तु को विस्थापित करे।

कुली का कार्य = 0

कार्य = बल × विस्थापन

$$W = FS\cos\theta$$

कार्य
- +ve → बल & विस्थापन की समान दिशा
- −ve → बल & विस्थापन असमान दिशा
- 0 → कोई विस्थापन नही
  → बल & विस्थापन के बीच 90° का कोण

कार्य = Nm = जूल {1J = 1N·1m

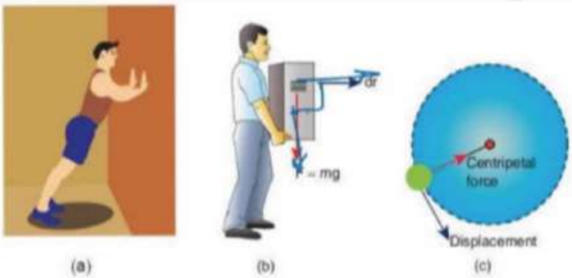
↓

अदिश राशि → जेम्स प्रेस्कॉट जूल

PARMAR SSC

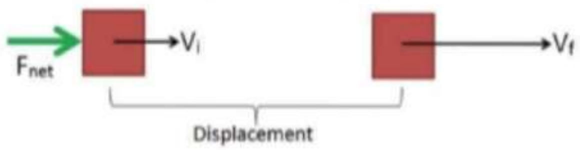
Substance	Density, g/mL
Hydrogen (gas)	0.000089
Carbon dioxide (gas)	0.0019
Cork	0.21
Oak wood	0.71
Ethyl alcohol	0.79
Water	1.00
Magnesium	1.74
Table salt	2.16
Sand	2.32
Aluminum	2.70
Iron	7.86
Copper	8.92
Lead	11.34
Mercury	13.59
Gold	19.3

Silver = 10.8

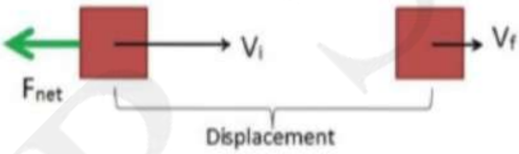


Zero Work Done

Positive Work



Negative Work



गतिज ऊर्जा & गति मे संबंध :

$(P = mv)$

$$KE = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m}$$

$$KE = \frac{p^2}{2m}$$

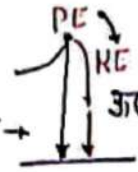
स्थितिज ऊर्जा :

'स्थिति की वजह से ऊर्जा'

(Potential Energy)

उदा० गुरुत्वीय PE

बांध का सिद्धांत इसी पर आधारित →



ऊर्जा संरक्षण का नियम :

"ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता न ही नष्ट। केवल उसका रूप बदला जा सकता है।"

PARMAR SSC

- डायनेमो → यांत्रिक ऊर्जा → विद्युत ऊर्जा
- जनरेटर → " "
- मोटर → विद्युत ऊर्जा → यांत्रिक ऊर्जा
- ~~माइक्रोफोन~~ लाउडस्पीकर → विद्युत ऊर्जा → ध्वनि ऊर्जा
- माइक्रोफोन → ध्वनि ऊर्जा → विद्युत ऊर्जा

प्रकाश संश्लेषण : प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरण।
बैटरी : रासायनिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण।

पलायन वेग: किसी पिंड को बिना किसी अतिरिक्त त्वरण के गुरुत्वाकर्षण केंद्र से बाहर निकलने के लिए आवश्यक वेग।
उदाहरण के लिए, एक गेंद को ऊपर की ओर फेंकने की कल्पना करें: यदि आप इसे हल्के से फेंकते हैं, तो यह गुरुत्वाकर्षण के कारण वापस नीचे आ जाती है, तथापि, यदि आप इसे पर्याप्त उच्च वेग से फेंकते हैं, तो यह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण से बच जाएगी और कभी वापस नहीं आएगी।

पलायन वेग = 11.2 Km/Sec.
वेग = 0, गतिज ऊर्जा = 0, स्थितिज ऊर्जा = 0 (जब किसी निश्चित ऊंचाई पर पहुंच जाएं)
PE = 0, KE = अधिकतम पलायन (जब ~~मेंद~~ गेंद वापस लौटती है)
KE = PE (जब केंद्र बिंदु पर हो)

शक्ति : वह दर जिस पर कोई कार्य किया जाता है या ऊर्जा संचारित होती है।

अदिश राशि

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$$ = जूल/सेकण्ड या वाट

शक्ति = बल × वेग

अश्वशक्ति : 1HP = 746W = 0.746 KW

1KW = 1000W

बल्ब = विद्युत ऊर्जा → प्रकाश + ऊष्मीय ऊर्जा
↳ फिलामेंट = टंगस्टन (W)

→ गैलीलियो गैलीली ने सबसे पहले निष्कर्ष निकाला कि निर्वात में सभी वस्तुएँ समान त्वरण g के साथ गिरती हैं और एक बिंदु पर जमीन पर पहुंचती है।

→ किसी वस्तु पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल का दूसरा नाम- भार

→ किसी पिंड की गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा उसकी यांत्रिक ऊर्जा के घटक है।

- वेग परिवर्तन की दर = त्वरण = $\frac{\Delta v}{t}$
- संवेग परिवर्तन की दर = बल = $\frac{\Delta p}{t}$

PARMAR SSC

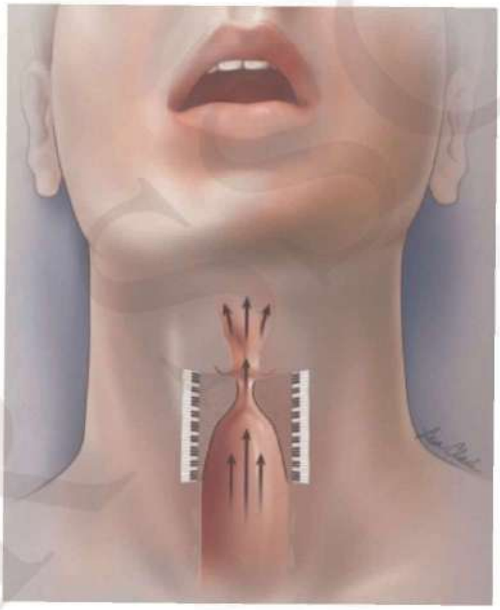
ध्वनि / Sound

ध्वनि : ऊर्जा का एक रूप

थांत्रिक ऊर्जा = गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा

गतिज ऊर्जा ↓ $\frac{1}{2}mv^2$

स्थितिज ऊर्जा ↓ mgh



ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?

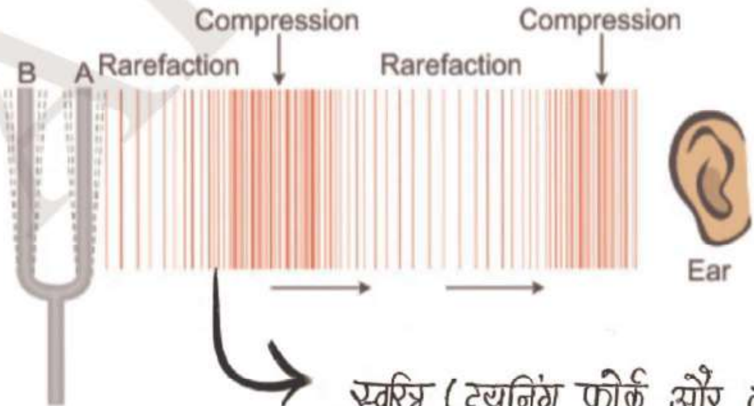
↳ वस्तुओं को कम्पित करके

उदाहरण : स्वर रज्जु

↳ कंपन्न

↳ ध्वनि उत्पन्न

ध्वनि कैसे प्रसारित होती है?



↳ स्वरित्र (ट्यूनिंग फोर्क और कानों के बीच का माध्यम)

तरंगो के प्रकार :

↓

ऊर्जा का परिवहन

ध्वनी ऊर्जा, ऊर्जा के रूप में यात्रा करती है।

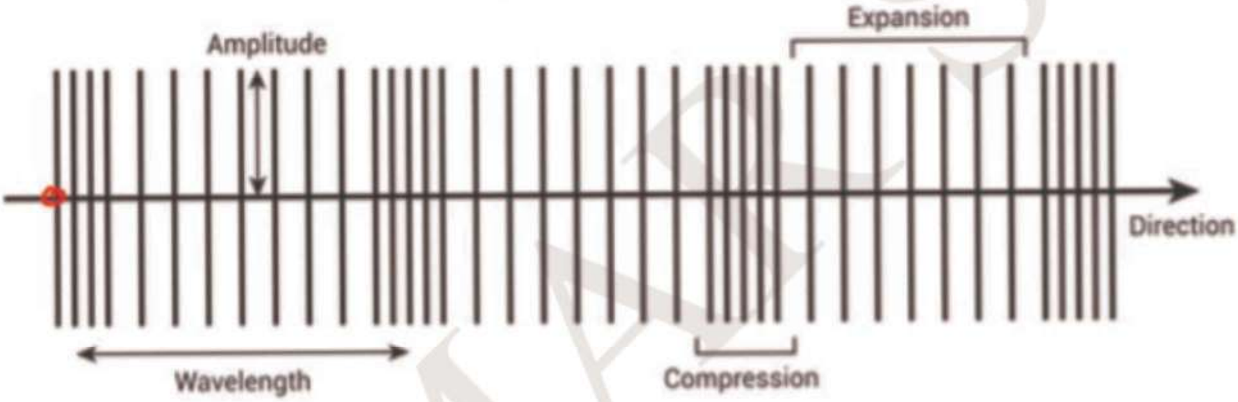
PARMAR

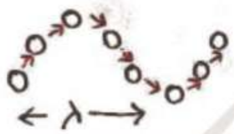
यांत्रिक तरंगे → माध्यम की आवश्यकता → ध्वनि तरंगे।

अयांत्रिक तरंगे → कोई माध्यम की अवश्यकता नही।
(Non-mechanical wave) └→ प्रकाश तरंगे

माध्यम में उपस्थित कण ध्वनि को प्रसारित होने में सहायता करते हैं।

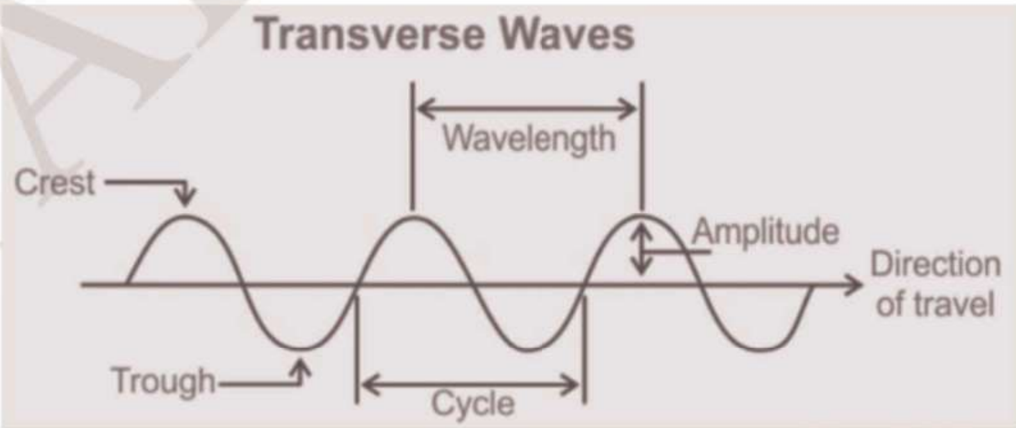
o → o → o → o] अनुदैर्ध्य तरंग → ध्वनि तरंग → { संपीडन, विरलन }

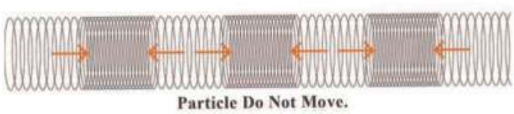




] अनुप्रस्थ तरंग → प्रकाश तरंग { शिखर / श्रृंग, गर्त }

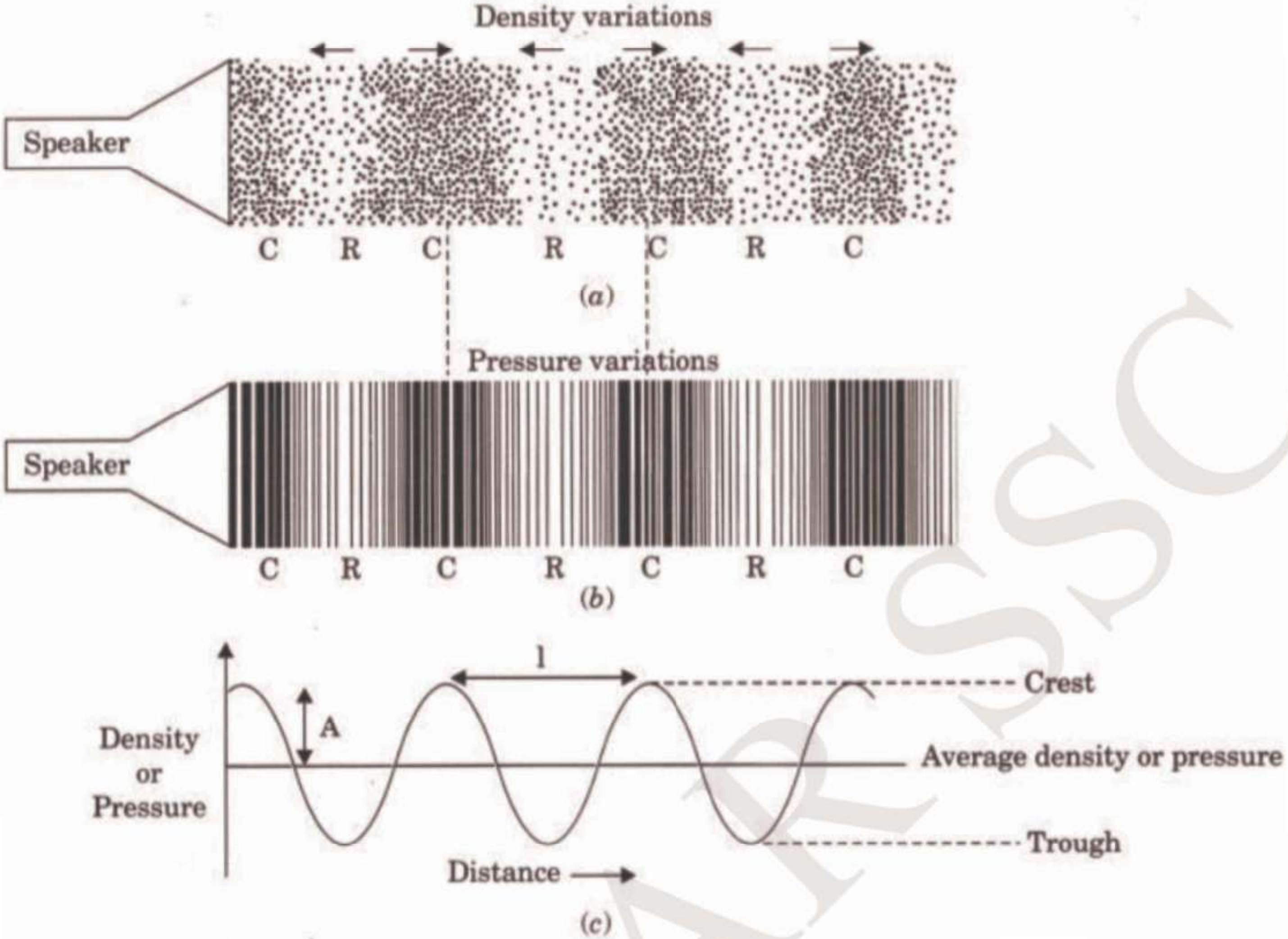
तरंगदैर्घ्य → λ





Longitudinal Waves

PARMAR SSC

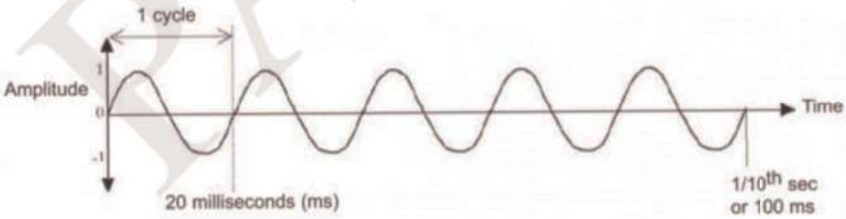


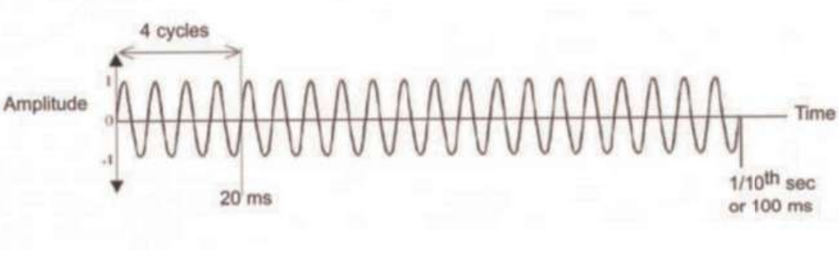
ध्वनि तरंगो की विशेषताएं :

→ आवृत्ति (ν) = $\frac{1}{\text{आवर्तकाल (time)}}$ → मात्रक = सेकण्ड$^{-1}$ या हर्ट्ज

↳ लड़कियो की आवाज = उच्च पिच (High pitch)
उच्च तीक्ष्णता (High Shrillness)

↳ वोकल कॉर्ड तेजी से कंपन करता है।





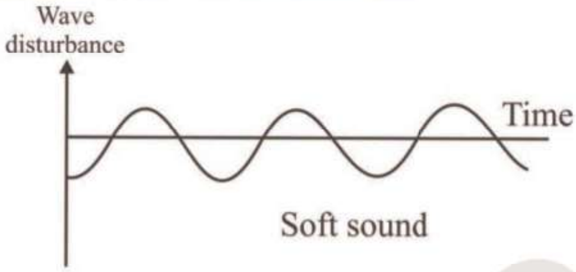
PARMAR SSC

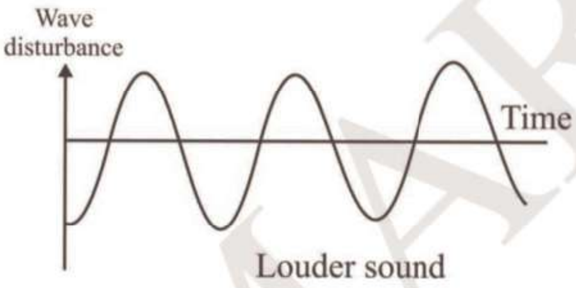
→ **आयाम** = ध्वनि की प्रबलता (loudness)

मात्रक = डेसीबल (0-130 dB)

(इससे ऊपर की ध्वनि को शोर माना जाता है।)

आयाम को ध्वनि उत्पन्न होने पर माध्यम के कंपन कणों के उनकी औसत स्थिति से अधिकतम विस्थापन की मात्रा की प्रबलता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।



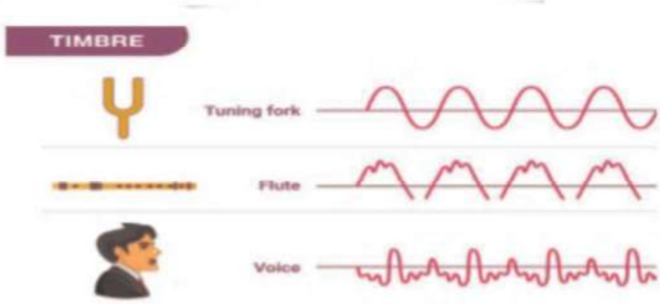


टिम्ब्रे / Timbre → ध्वनि की गुणवत्ता / quality

नोट → वह ध्वनि जो कई आवृत्तियों के मिश्रित होने पर उत्पन्न होती है।

मच्छर- आवृत्ति ↑ पिच ↑

शेर - आयाम ↑ भारीपन (loudness) ↑



श्रव्य श्रेणी : 20 Hz - 20,000 Hz

↓ इन्फ्रासोनिक ← गैंडा

↓ अल्ट्रासोनिक

PARMAR SSC

वे जानवर जो इन्फ्रासोनिक ध्वनियाँ सुन सकते हैं।

वे जानवर जो अल्ट्रासोनिक ध्वनियाँ सुन सकते हैं।

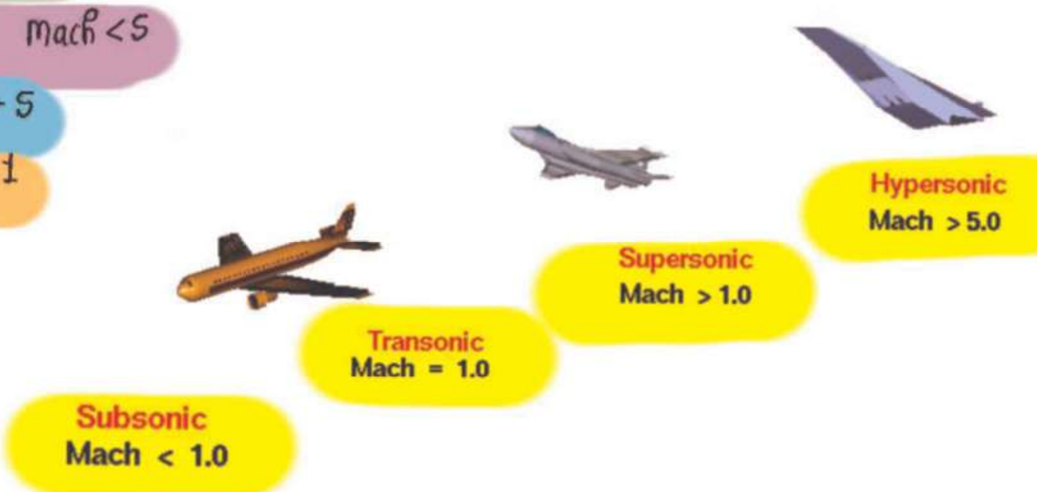
Speed of Sound in Different Media at 25 °C		
State	**Substance**	**Speed in m/s**
Solids	Aluminium	6420
	Nickel	6040
	Steel	5960
	Iron	5950
	Brass	4700
	Glass (Flint)	3980
Liquids	Water (Sea)	1531
	Water (Distilled)	1498
	Ethanol	1207
	Methanol	1103
Gases	Hydrogen	1284
	Helium	965
	Air	346
	Oxygen	316
	Sulphur dioxide	213

ध्वनि की गति : ठोस > द्रव > गैस

प्रकाश का वेग = 3×10^8 m/s

मैक (mach) = $\frac{\text{बॉडी की चाल}}{\text{उस माध्यम में ध्वनि की चाल}}$

- सबसॉनिक - मैक नम्बर < 1
- सुपरसॉनिक - mach > 1, mach < 5
- हाइपरसॉनिक - mach > 5
- ट्रांसॉनिक - mach = 1

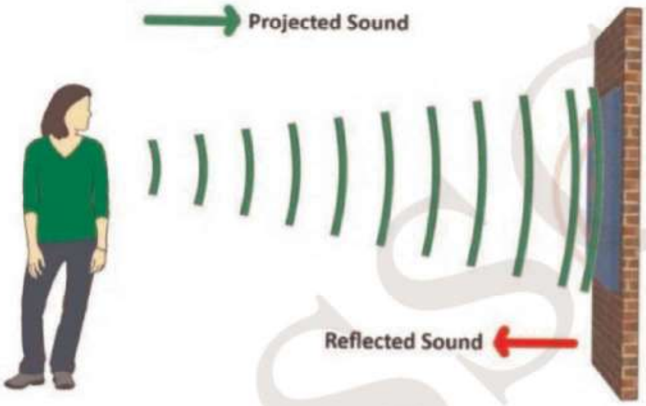


PARMAR SSC

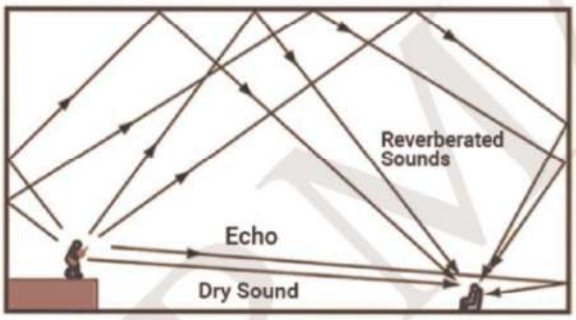
ध्वनि का परावर्तन:

गूंज (Echo): यह ध्वनि का प्रतिबिम्ब है जो प्रत्यक्ष ध्वनि के बाद देरी से श्रोता तक पहुँचती है।

स्त्रोत —— 17.2 m



अनुरणन / Reverberation = ध्वनि उत्पन्न होने के बाद उसका बहुत देर तक बने रहना।
(परावर्तित ध्वनि) (बार-बार परावर्तन)



अल्ट्रासोनिक ध्वनियों के अनुप्रयोग:

- अल्ट्रासोनिक तरंगों की भेदन शक्ति बहुत अधिक होती है।
- चमगादड़, डॉल्फिन द्वारा उत्पादित।
- लिंग निर्धारण में अल्ट्रासाउंड प्रतिबंधित है।
- भ्रूण की वृद्धि और विकास की निगरानी करना।
- गुर्दे की पथरी की पहचान करने और गुर्दे की पथरी को तोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

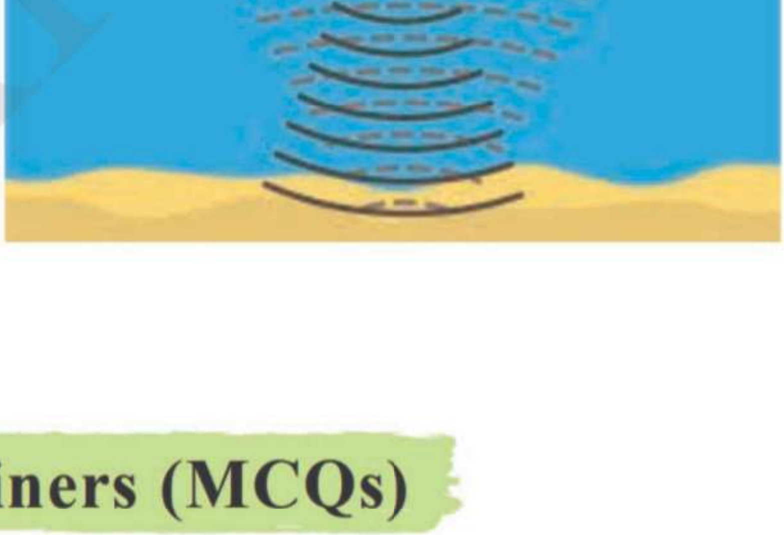
PARMAR SSC

- हमारे आंतरिक अंगों की स्थिति की पहचान करने के लिए।

सोनार

"ध्वनि नेविगेशन और रेंजिंग"

वह उपकरण जिसका उपयोग वस्तुओं द्वारा परावर्तित होने के लिए भेजी गई ध्वनि तरंगों के माध्यम से विशेष रूप से पानी के नीचे वस्तुओं का पता लगाने और स्थान निर्धारित करने के लिए।



One Liners (MCQs)

PARMAR SSC

- ध्वनि की गति सर्वाधिक - एल्युमीनियम

- ध्वनि की तीव्रता ध्वनि उत्पन्न करने वाले कंपन के आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है।

- ध्वनि तरंगों के उत्पादन एवं प्रसार का अध्ययन - ध्वनि विज्ञान (Acoustics)

- केवल विषम हार्मोनिक्स उत्पन्न करता - एक बंद अंग पाइप मे एक वायु कॉलम
(An air column in a closed organ pipe)

- 25°C (77°F) पर आसुत जल मे ध्वनि की अनुमानित गति - 1498 m/s

- वायु मे ध्वनि का वेग - 343 m/s

- गड़गड़ाहट की आवाज प्रकाश की चमक दिखाई देने की तुलना में बहुत बाद मे सुनाई देती है यह दिखाता है - ध्वनि की गति प्रकाश की गति से बहुत कम होती है।

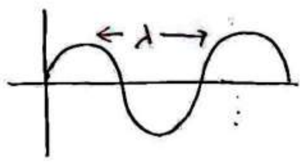
- वायु मे ध्वनि का वेग परिवर्तन ,प्रभावित होता है - वातावरणीय दबाव
नमी
हवा का तापमान   तापमान ↑ वेग ↑

- यदि V_m नम हवा मे ध्वनि का वेग है और V_d शुष्क हवा मे ध्वनि का वेग है -

$$V_m > V_d$$

- 300 Hz आवृत्ति की स्थिर तरंगे एक ऐसे माध्यम में बनती है जिसमे ध्वनि का वेग 1200 m/s है। एक नोड और पड़ोसी एंटीनोड के बीच की दूरी है -

$\lambda = ?$



$v = \nu\lambda$

$1200 = 300 \times \lambda$

$\lambda = 4\,m$

" परावर्तन & अपवर्तन "

प्रकाश : 'तरंग का रूप' → ~~अनुदैर्ध्य तरंग~~

Light — प्रकाश की दोहरी प्रकृति अर्थात तरंग और कण को दर्शाता है।

अनुप्रस्थ तरंग (Transverse wave)

प्रकाश विद्युत प्रभाव → 1887 (हैनरी रूडोल्फ हर्ट्ज)

यह निर्वात मे भी चल सकती है।

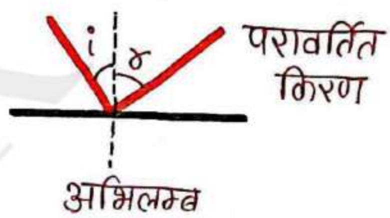
प्रकाश का ध्रुवीकरण किया जा सकता है। (ध्वनि → X)

1905 - अल्बर्ट आंइस्टीन ↳ 1921 - नोबेल पुरस्कार

प्रकाश का परावर्तन : प्रकाश किरण का चिकने तल से टकराकर वापस उसी माध्यम मे लौटना।

परावर्तन के नियम : ① परावर्तन कोण, आपतन कोण के बराबर होता है।

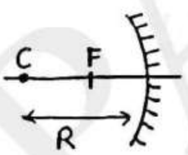
$\angle i = \angle r$



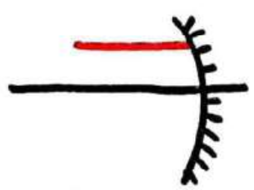
② आपतित किरण, परावर्तित किरण और आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल मे होते हैं जो परावर्तक सतह के तल के लंबवत होता है।

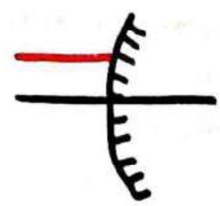
दर्पण के प्रकार :

- समतल दर्पण
- गोलीय दर्पण
  - अवतल दर्पण ↓ जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर घुमावदार है।
  - उत्तल दर्पण ↓ जिसका परावर्तक पृष्ठ बाहर की ओर घुमावदार है।



C = 2F

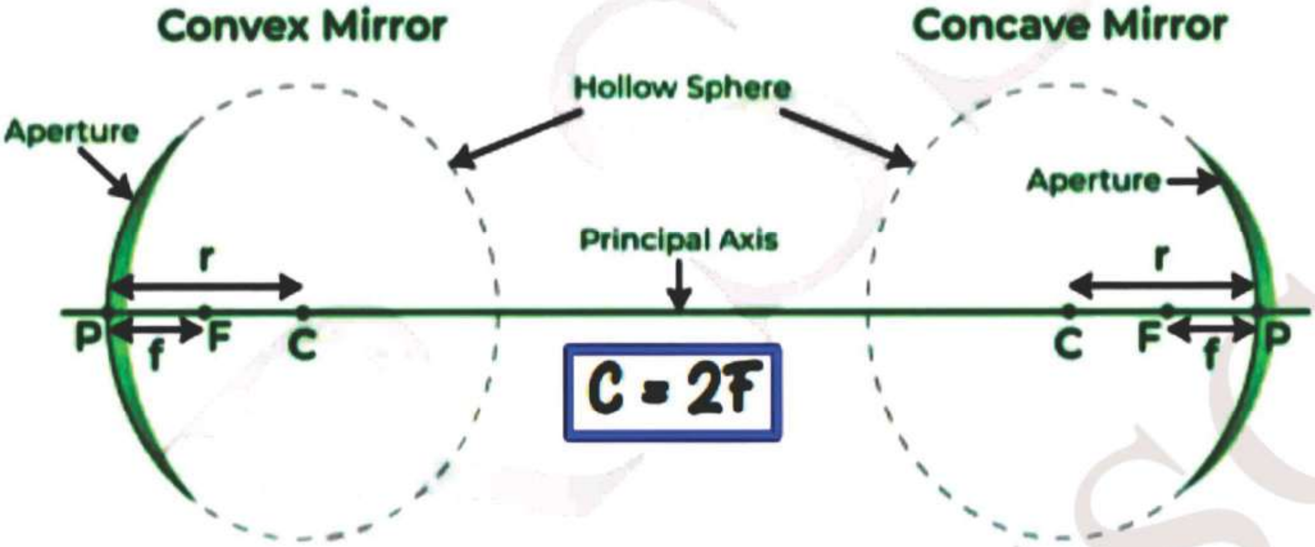




प्रतिबिम्ब के प्रकार :

1. वास्तविक → वास्तविक प्रतिबिम्ब स्क्रीन पर बनता है। (↱ उल्टा)
2. आभासी → X (↳ सीधा)

PARMAR SSC



Here, F = Focal Point ; C = Center of Curvature ;
f = Focal Length ; r = Radius of Curvature ;
P = Pole

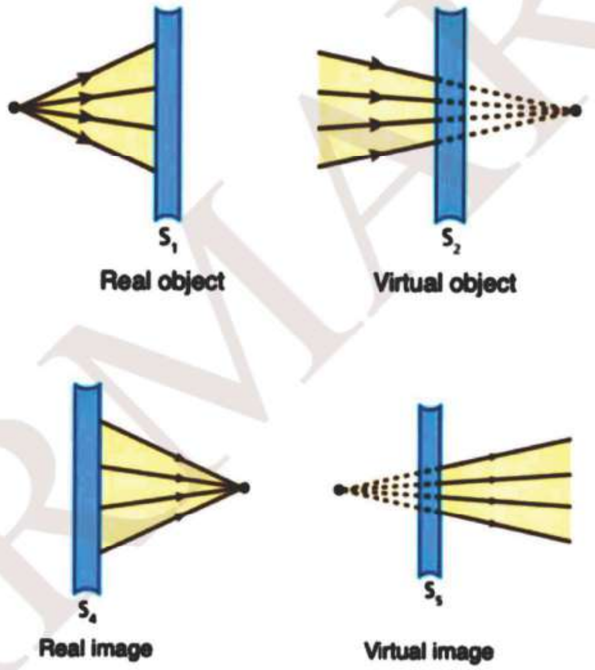
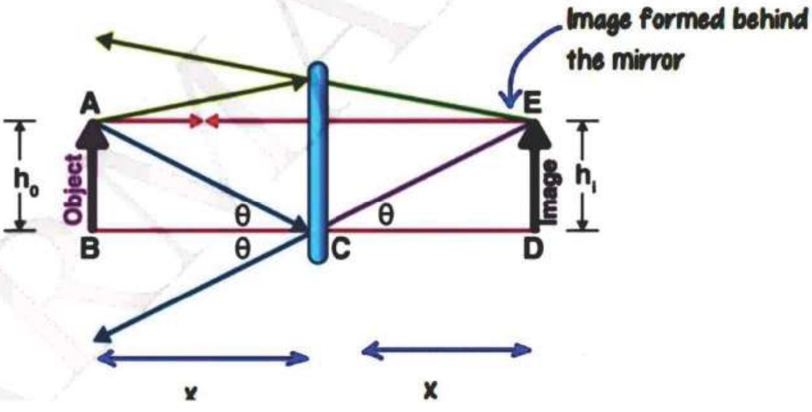


Image Formation



PARMAR SSC

प्रतिबिम्ब का बनना :

समतल दर्पण :

- प्रतिबिम्ब की दूरी = वस्तु की दूरी
- वस्तु का आकार = प्रतिबिम्ब का आकार
- सीधा → आभासी
- पार्श्व रूप से उल्टा : दाये → बांये
  बाँये → दांये

अवतल दर्पण :

	वस्तु		प्रतिबिम्ब	प्रकृति
1.	अनंन्त	→	फोकस	वास्तविक & उल्टा , बहुत छोटा
2.	Beyond C	→	C & F	,, ,, , छोटा
3.	C पर	→	C पर	,, ,, , बराबर
4.	C & F के बीच	→	Beyond C	,, ,, , बड़ी
5.	F पर	→	अनंत	,, ,, बहुत बडी

उत्तल दर्पण :

	वस्तु		प्रतिबिम्ब	प्रकृति
1.	अनंत पर	→	F पर	आभासी, सीधा , बहुत छोटी
2.	अनंत और पोल P के बीच	→	P & F के बीच	,, ,, , छोटी

- f = फोकस दूरी — अवतल = -ve, उत्तल = +ve
- R = वक्रता त्रिज्या
- u = वस्तु की दूरी (P से) → -ve
- v = प्रतिबिम्ब की दूरी

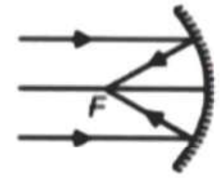
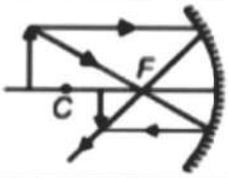
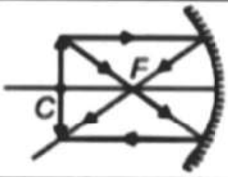
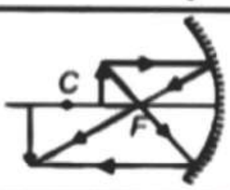
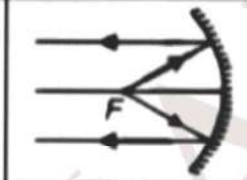
दर्पण सूत्र :

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

PARMAR SSC

Location, size and nature of image formed by Spherical Mirrors

Concave Mirror

Position of object	Figure	Position of image	Nature of image
1. At infinity		At the principal focus or in the focal plane	Real, inverted, extremely diminished in size
2. Beyond the centre of curvature		Between the principal focus and centre of curvature	Real, inverted and diminished
3. At the centre of curvature		At the centre of curvature	Real, inverted and equal to object
4. Between focus and centre of curvature		Beyond centre of curvature	Real, inverted and bigger than object.
5. At the principal focus		At infinity	Extremely magnified
* 6. Between the pole and principal focus		Behind the mirror	Virtual, erect and magnified

Position of the object	Position of the image	Size of the image	Nature of the image
At infinity	At the focus F, behind the mirror	Highly diminished, point-sized	Virtual and erect
Between infinity and the pole P of the mirror	Between P and F, behind the mirror	Diminished	Virtual and erect

प्रश्न: 4 cm आकार की एक वस्तु को 15 सेमी फोकल लंबाई के अवतल दर्पण के सामने 25 cm की दूरी पर रखा गया है। स्पष्ट छवि प्राप्त करने के लिए स्क्रीन को दर्पण से कितनी दूरी पर रखना चाहिए ?

$u = -25\ cm$

$f = -15\ cm$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{(-25)} = -\frac{1}{15}$$

$$v = -\frac{75}{2} = -37.5\ cm$$

↳ वास्तविक, उल्टी

आवर्धन सूत्र:

$$\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊंचाई}}{\text{वस्तु की ऊंचाई}} = -\frac{v}{u}$$

$$\frac{h_i}{4} = \frac{-(-37.5)}{-25} \qquad h_i = -\frac{37.5 \times 4}{25}$$

$$h_i = -6\ cm$$

दर्पण का प्रयोग:

अवतल (बढ़ाकर दिखाना)	उत्तल (छोटा दिखाना)
→ सेविंग दर्पण	→ Side Mirror
→ टॉर्च लाइट	→ सुरक्षा के लिए - ATM में
→ दांत का डॉक्टर	→ चश्मा (Sunglasses)
	→ स्ट्रीट लाइट के परावर्तक

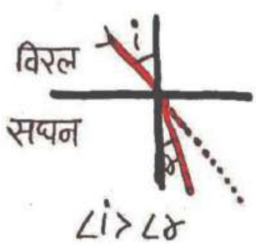
प्रकाश का अपवर्तन:

जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो यह अपने मार्ग से विचलित हो जाती है।

" प्रकाश के किरण का अपने मार्ग से विचलित हो जाना प्रकाश का अपवर्तन कहलाता है। "

माध्यम के प्रकार:

1. विरल माध्यम 2. सघन माध्यम



PARMAR SSC

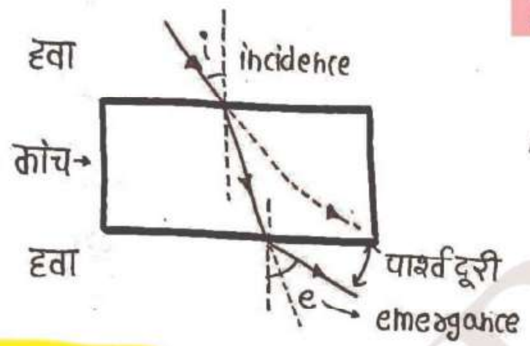
अपवर्तन के नियम :

1. आपतित किरण, अपवर्तित किरण और आपतन बिंदु पर अभिलंब तीनो एक ही समतल मे होते है।
2. $\frac{\sin i}{\sin r}$ = नियतांक

Material medium	Refractive index	Material medium	Refractive index
Air	1.0003	Canada Balsam	1.53
Ice	1.31	Rock salt	1.54
Water	1.33	Carbon disulphide	1.63
Alcohol	1.36	Dense flint glass	1.65
Kerosene	1.44	Ruby	1.71
Fused quartz	1.46	Sapphire	1.77
Turpentine oil	1.47	Diamond	2.42
Benzene	1.50		
Crown glass	1.52		

Diamond → Densest medium

कांच के स्लैब के माध्यम से अपवर्तन :



$\angle i = \angle e$

अपवर्तक सूचकांक :

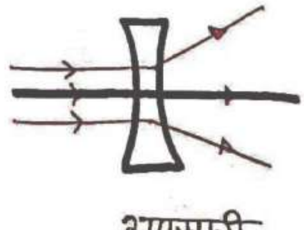
μ

n = निर्वात / हवा मे प्रकाश की चाल → 3×10^8 m/s / दिये गये माध्यम मे प्रकाश की चाल

ध्वनि = 343 m/s

गोलीय लेंस :

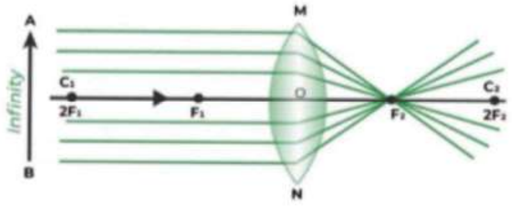
अभिसारी

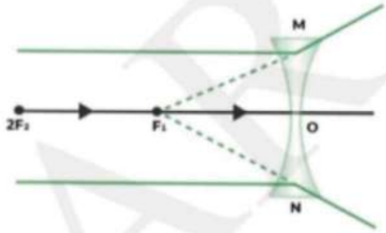


अपसारी

उत्तल दर्पण = अवतल लेंस
अवतल दर्पण = उत्तल लेंस

PARMAR SSC





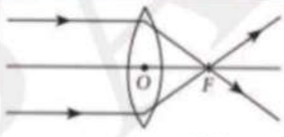
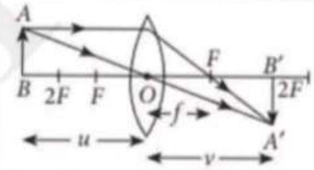
Convex Lens = **Concave Mirror**
(Converging Lens)

Concave Lens = **Convex Mirror**
(Diverging Lens)

Image Formation in Convex Lens

→ Same as Concave Mirror

▸ **Image formation by lenses :**

Convex lens				
	Ray diagram	**Position of object**	**Position of image**	**Nature of image**
(a)	 $u = -ve$, $v = +ve$ and $f = +ve$	At infinity	At F	Real, inverted and highly diminished
(b)	 $u = -ve$, $v = +ve$ and $f = +ve$	Between infinity and 2F	Between F and 2F	Real, inverted and diminished

↓ Beyond C (same)

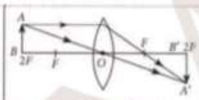
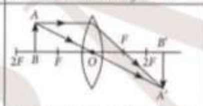
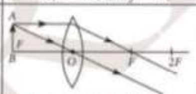
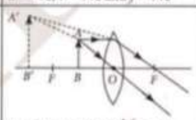
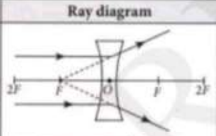
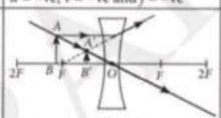
(c)	 $u = -ve$, $v = +ve$ and $f = +ve$	At 2F	At 2F	Real, inverted and same sized
(d)	 $u = -ve$, $v = +ve$ and $f = +ve$	Between F and 2F	Beyond 2F	Real, inverted and enlarged
(e)	 $u = -ve$, $v = +ve$ and $f = +ve$	At F	At infinity	Real, inverted and enlarged
(f)	 $u = -ve$, $v = -ve$ and $f = +ve$	Between F and O	On the same side of the lens	Virtual, erect and enlarged

Image Formation of Concave Lens

→ Same as Convex Mirror

Concave lens				
	Ray diagram	**Position of object**	**Position of image**	**Nature of image**
(a)	 $u = -ve$, $v = -ve$ and $f = -ve$	At infinity	At F	Virtual, erect and highly diminished
(b)	 $u = -ve$, $v = -ve$ and $f = -ve$	Between infinity and O	Between F and O	Virtual, erect and diminished

PARMAR SSC

उपयोग :

अवतल दर्पण	उत्तल दर्पण
मायोपिया (Myopia)	Hybertropia
Solar furnace	बढाकर देखने के लिए

प्रश्न: एक अवतल लेंस की फोकस दूरी 15 cm है वस्तु को लेंस से कितनी दूरी पर रखा जाना चाहिए ताकि उसकी छवि लेंस से 10 cm पर बने ?

→ $f = -15\,cm$

$u = ?$

$v = -10\,cm$

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

आवर्धन सूत्र (m), $\frac{h_i}{h_o} = \frac{v}{u}$

$-\frac{1}{15} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{u}$

$+\frac{1}{u} = -\frac{1}{30} \rightarrow u = -30\,cm$

$m = \frac{-10}{-30} = \frac{1}{3}$

$m = 1 \Rightarrow$ वस्तु का आकार = प्रतिबिम्ब का आकार

$m < 1 \Rightarrow h_o > h_i$ (छोटा)

$m > 1 \Rightarrow h_o < h_i$ (बड़ा)

लेंस की क्षमता :

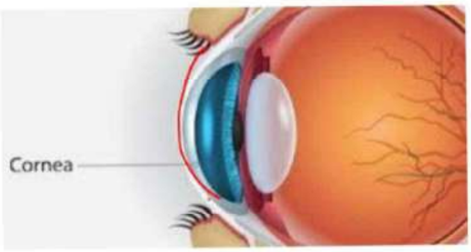
क्षमता | शक्ति = $\frac{1}{\text{फोकल दूरी}} = \frac{1}{m} = m^{-1}$ = डायोप्टर

लेंस के क्षमता का SI मात्रक

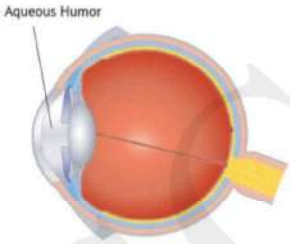
फोकल दूरी:
- +ve — उत्तल
- −ve — अवतल

PARMAR SSC

मानव आँख



कॉर्निया :
- सबसे बाहरी भाग
- प्रकाश के अपवर्तन का कारण बनता है।
- नेत्रदान में उपयोग किया जाता है।



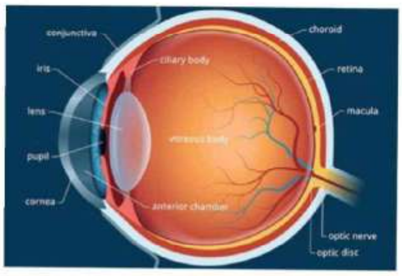
चक्षुजल :
- कॉर्निया को पोषण प्रदान करता है।
- आंखों का दबाव बनाए रखता है।

आइरिस :
- गहरी मांसल संरचना
- पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।
- यह आंखों का रंग भी निर्धारित करता है।

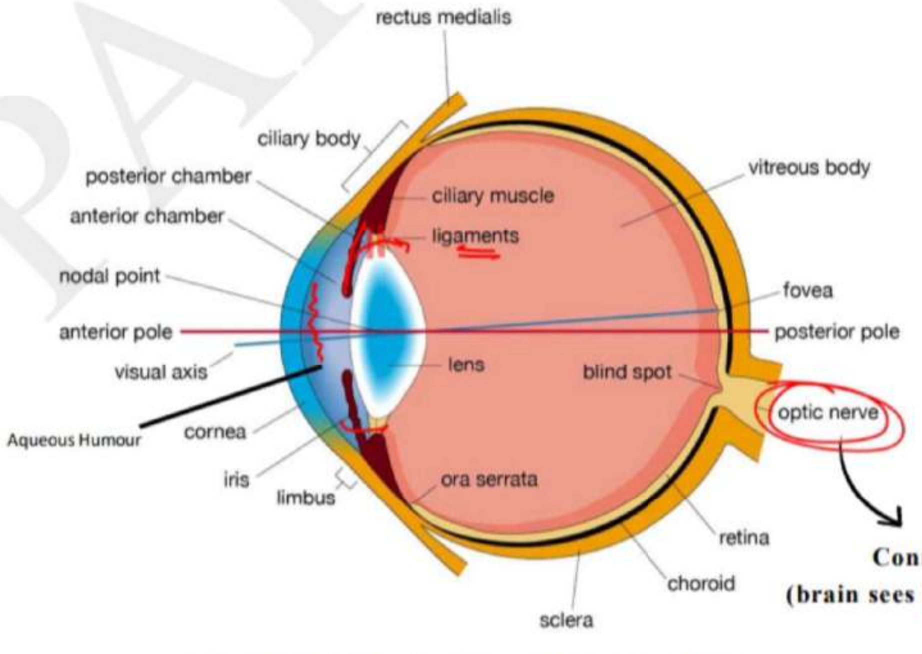
पुतली :
- आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करता है।

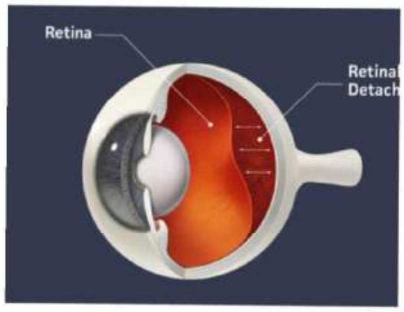
लेंस :
- प्रकाश किरण को रेटिना पर केन्द्रित करता है।

रेटिना :
- यह वह स्थान है जहां छवि बनती है।
- यहाँ प्रकाशीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।
- रॉड कोशिकाएं & शंकु कोशिकाएं



अस्पष्ट जगह :
(Blind spot)
- ऑप्टिक तंत्रिकाएं रेटिना से मिलती हैं।
- यहां कोई छवि नहीं बनती।

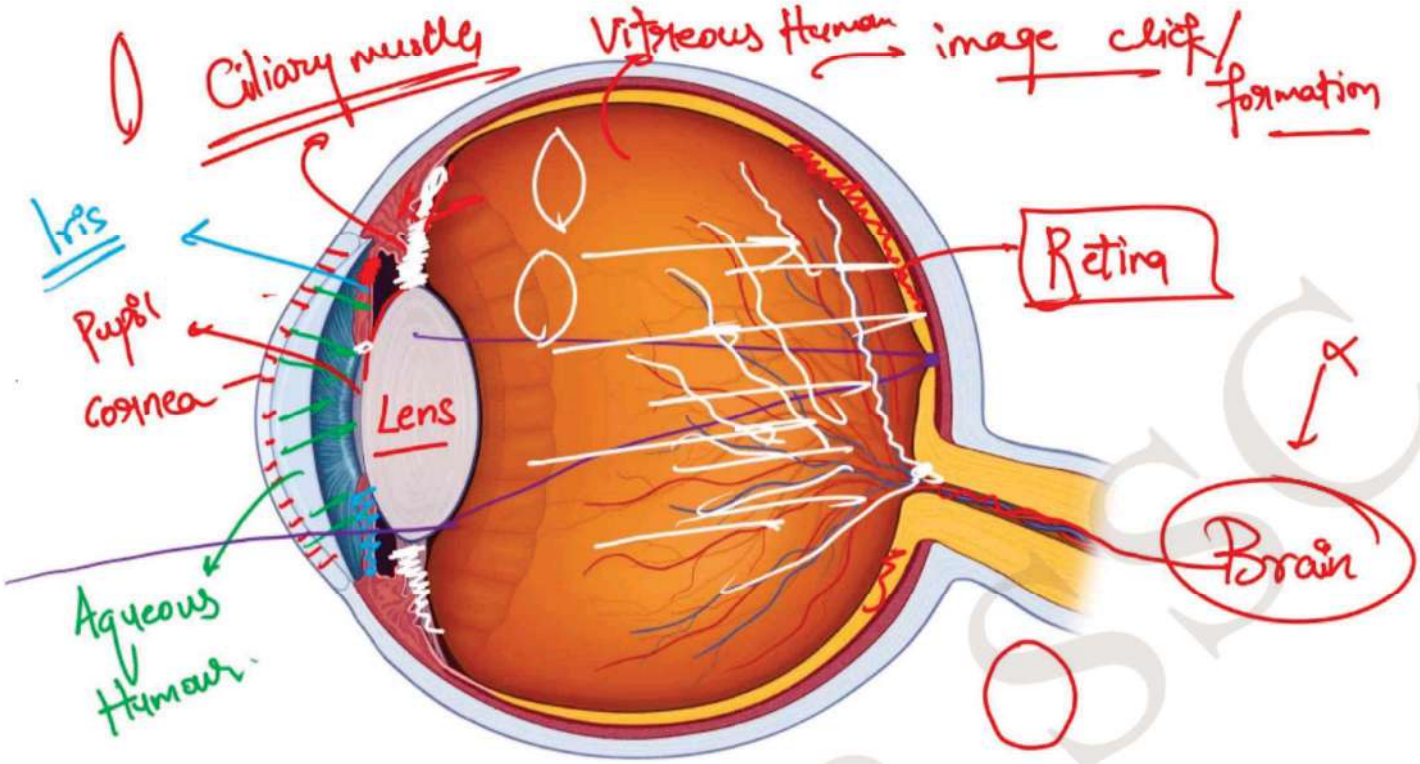


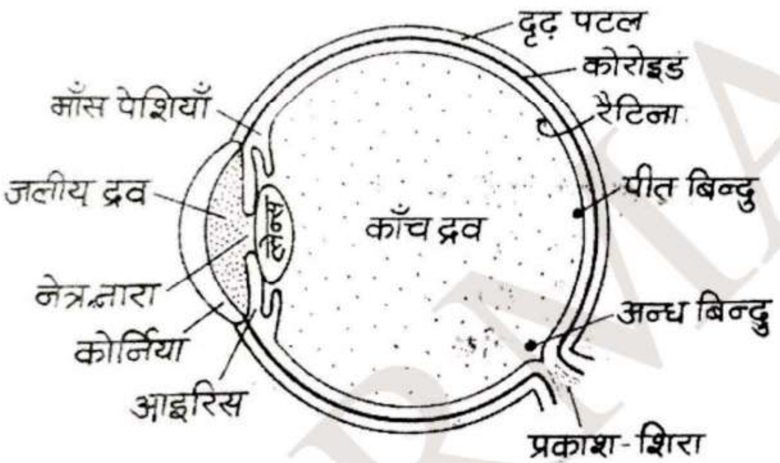


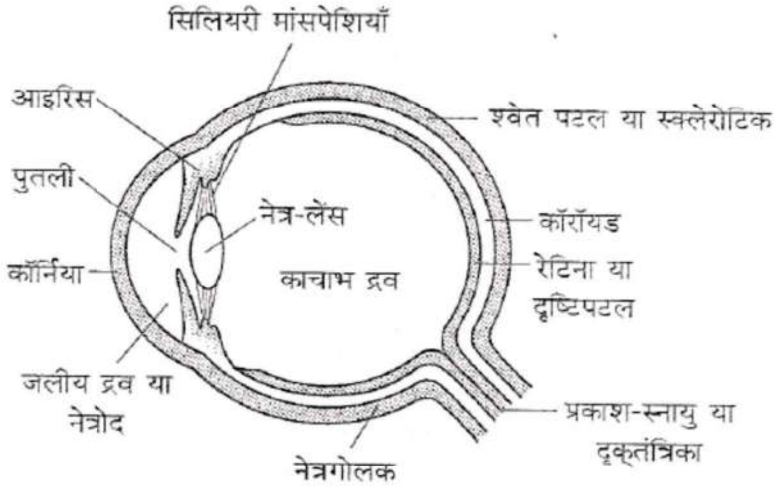
Connected to brain
(brain sees the object not the eye

Eye: Click images/formation

PARMAR SSC


Ciliary muscle
Vitreous Humour
image click/formation
Iris
Pupil
cornea
Lens
Retina
Brain
Aqueous Humour


दृढ़ पटल
कोरोइड
रैटिना
पीत बिन्दु
अन्ध बिन्दु
प्रकाश-शिरा
माँस पेशियाँ
जलीय द्रव
नेत्र-तारा
कोर्निया
आइरिस
काँच द्रव
लैंस


सिलियरी मांसपेशियाँ
आइरिस
श्वेत पटल या स्क्लेरोटिक
पुतली
नेत्र-लैंस
कॉरॉयड
कॉर्निया
काचाभ द्रव
रेटिना या दृष्टिपटल
जलीय द्रव या नेत्रोद
प्रकाश-स्नायु या दृक्तंत्रिका
नेत्रगोलक

PARMAR SSC

◉ सिलिअरी मांसपेशी (ciliary muscles) : लैंस को नियंत्रित करना

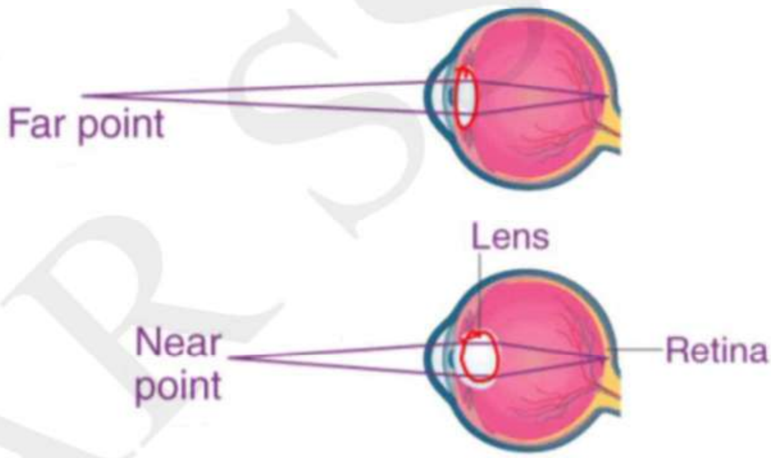
नेत्र की समंजन क्षमता :

↱ सिलिअरी मांसपेशी

आंख → फोकल दूरी → परिवर्तित कर लेता

नेत्र की वह क्षमता जिसके कारण नेत्र लेन्स की फोकस दूरी में परिवर्तन कर नजदीक व दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है, नेत्र की समंजन क्षमता कहलाती है।

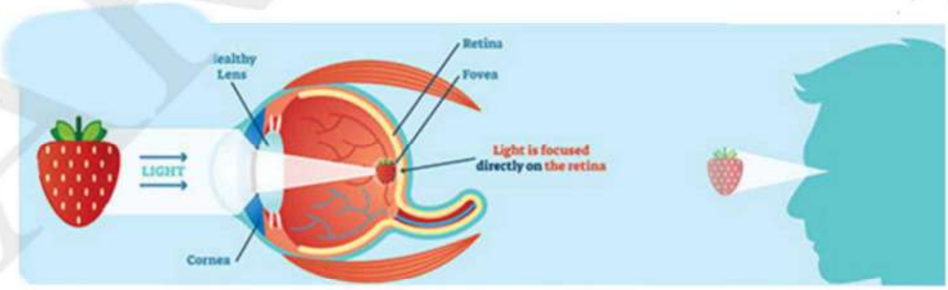
स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी : 25 cm



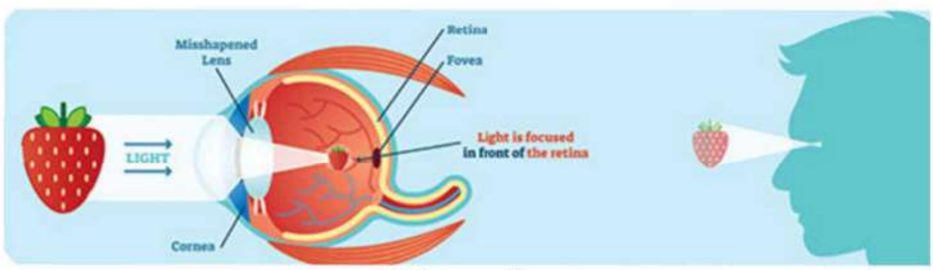
आंख के दोष :

◉ मायोपिया (myopia) → निकट दृष्टि दोष , दूर का नहीं दिखता , रेटिना से पहले प्रतिबिम्ब बनता।

↳ -ve (अवतल लेंस का प्रयोग)

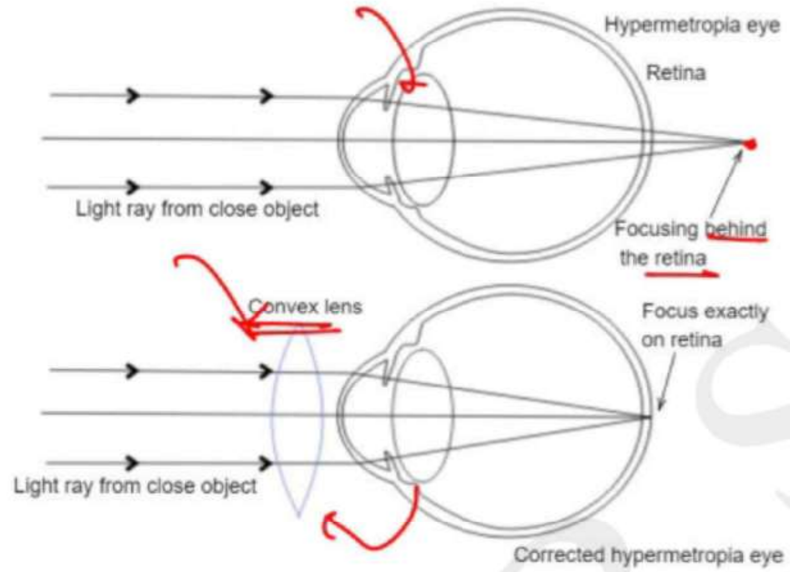


Normal eyes

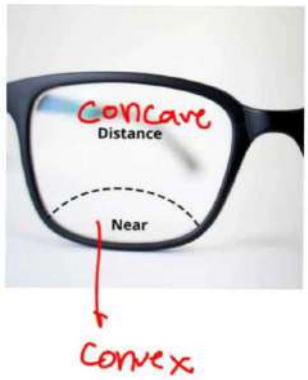


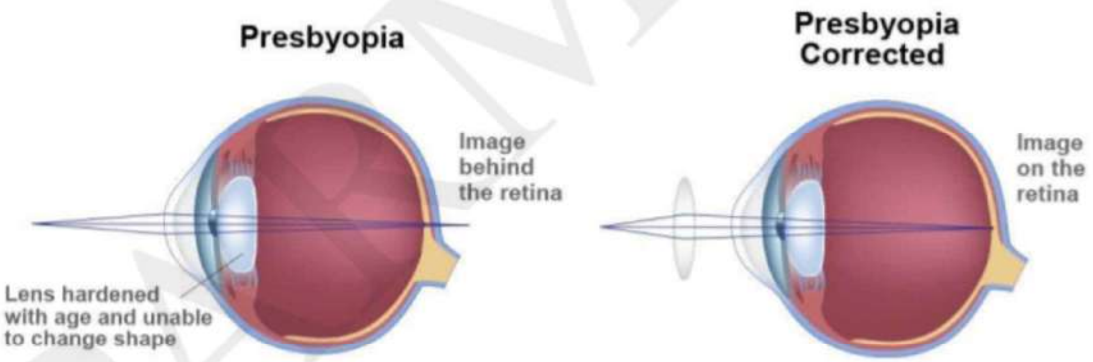
Myopia

हाइपरमेट्रोपिया : दूर दृष्टि दोष, निकट का नहीं दिखता, रेटिना के बाद प्रतिबिम्ब बनता।
(40^{+}) (+ve) (उत्तल लेंस का प्रयोग)



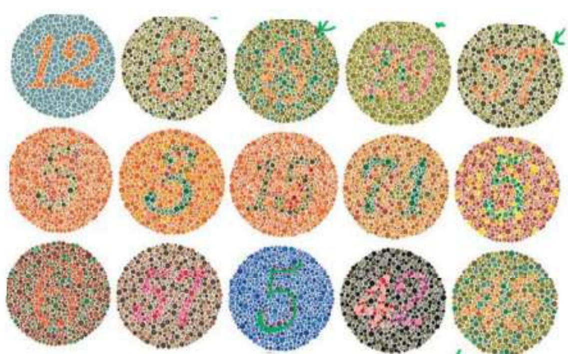
प्रेसबायोपिया : जरादृष्टि दोष, न दूर का न पास का दिखता।
(55^{+})
लेंस → लचीलापन खोना।
(उत्तल + अवतल लेंस दोनो का प्रयोग)





वर्णांधता / colour blindness : रंग बोध की अक्षमता
वंशानुगत

रेटिना → Rod & Cone कोशिका
↓
रंग के लिए



PARMAR SSC

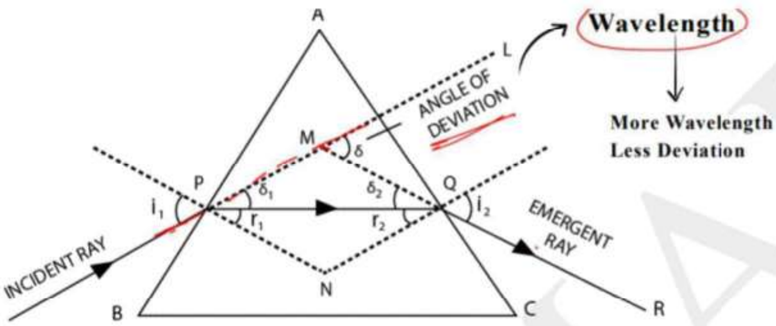
ग्लूकोमा / ट्रेकोमा :

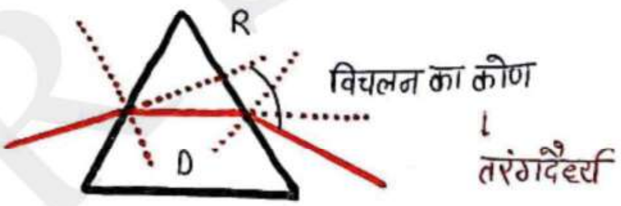
- दोनों ही घटनाएं आंखों पर बढ़े दबाव के कारण होती हैं।
- ग्लूकोमा आमतौर पर वंशानुगत होता है (इलाज योग्य नहीं)
- ट्रेकोमा जीवाणु संक्रमण है (इलाज योग्य नहीं)

- आंखों का दबाव मापने के लिए ⟶ टोनोमीटर

मोतियाबिंद : लेंस पर प्रोटीन की परत का चढ़ना , जिससे दृष्टि में धुंधलापन/दूधिया हो जाता है।

प्रिज्म के माध्यम से प्रकाश का अपवर्तन :



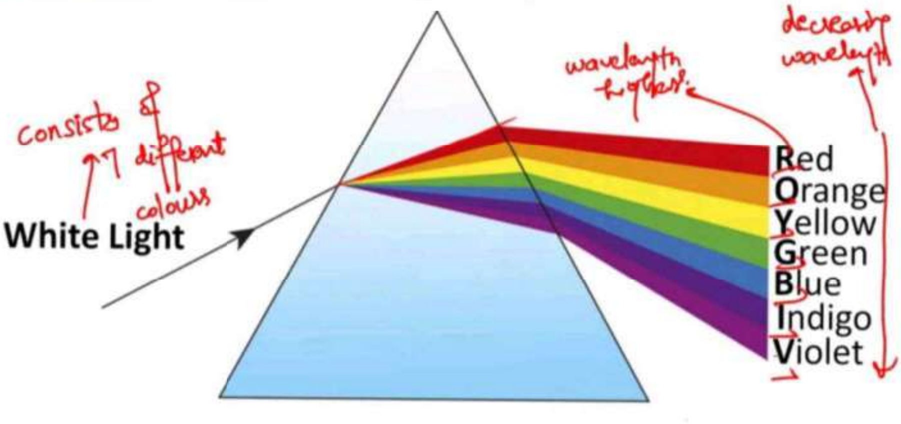


कांच के प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का फैलाव

लाल - अधिक गति , कम अपवर्तक सूचकांक

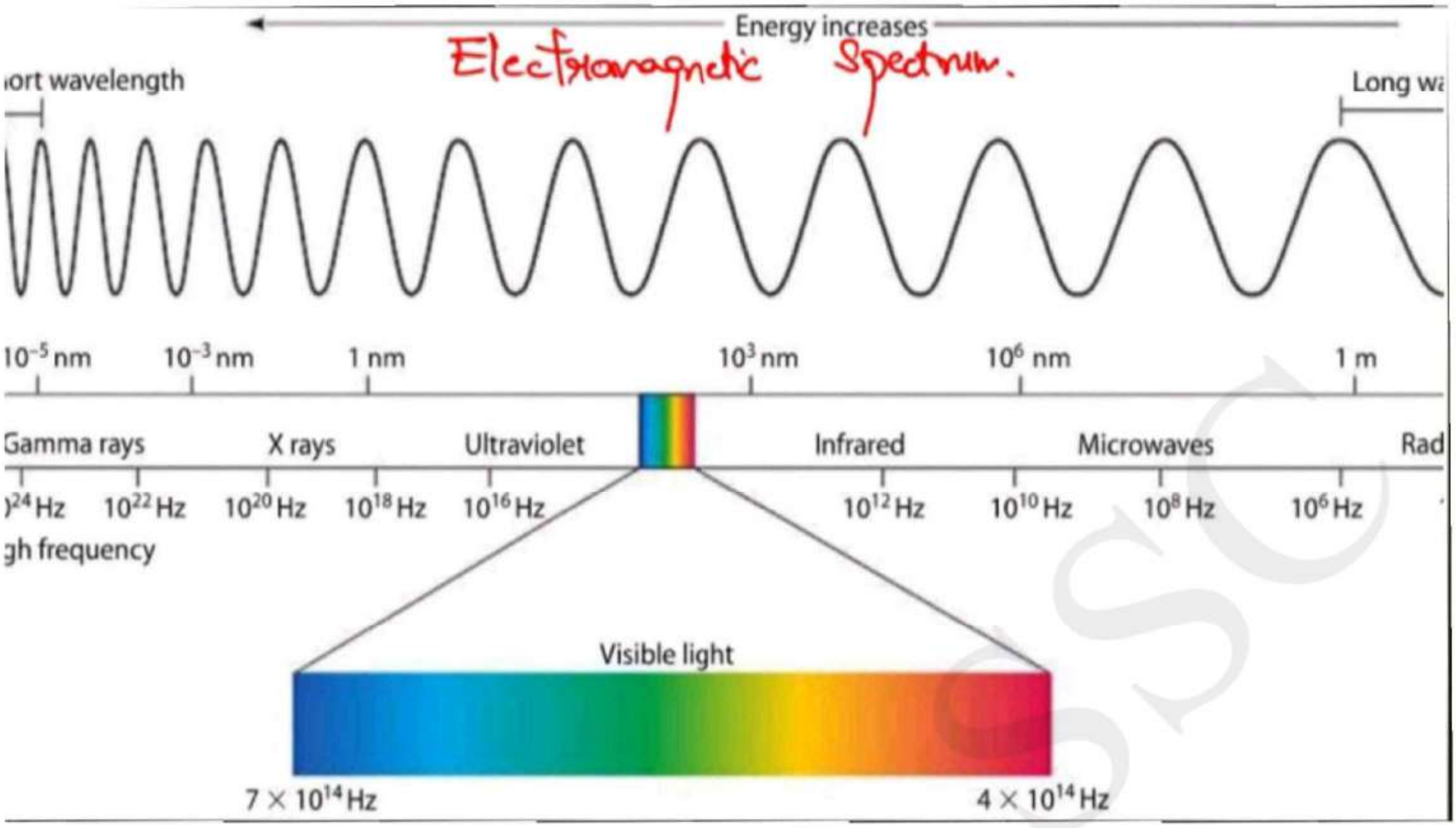
बैंगनी - कम गति , अधिक अपवर्तक सूचकांक

$$n = \frac{\text{वायु / निर्वात में प्रकाश की गति}}{\text{प्रिज्म में प्रकाश की गति}}$$



PARMAR SSC

Electromagnetic Spectrum.



$1 nm = 10^{-9} m$ $1 \mu m = 10^{-6} m$

$1 A^{\circ} = 10^{-10} m$ $1 pm = 10^{-12} m$

Rich	Man	in	Victor	Uses	X	Gold.
Radio waves	Micro waves	Infrared	Visible	ultra Violet (UV)	X ray	Gamma rays

→

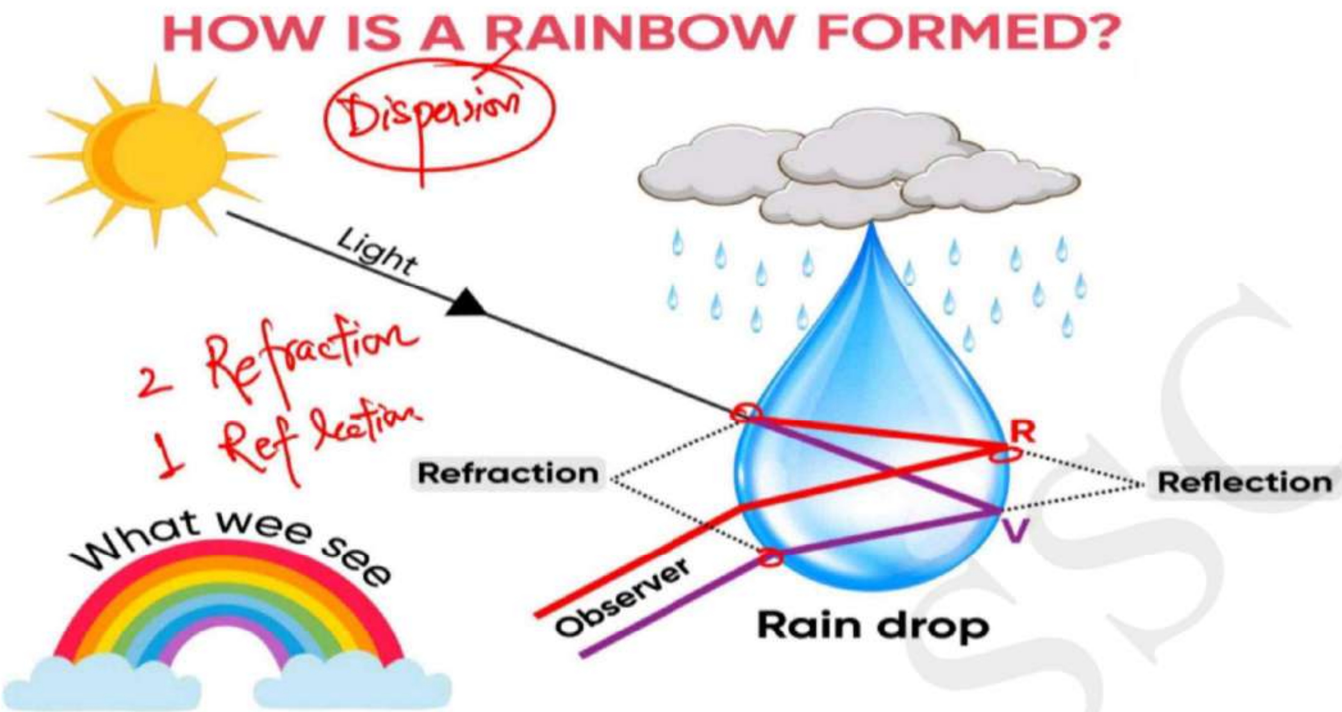
तरंगदैर्ध्य ↓
Hz ← आवृत्ति ↑
ऊर्जा ↑

E = hf

$$E = \frac{hc}{\lambda} = hf$$

- रेडियो तरंगों की खोज → हैनरिक हर्ट्ज (1880)
- माइक्रोवेव " " → पर्सी स्पेंसर (1992)
- अवरक्त किरणों " " → विलियम हर्शेल (1800)
- यूवी " " " → जोहान विल्हेम रिटर (1801)
- एक्स " " " → विल्हेम कॉनराड रॉन्टगन (1895)
- गामा " " " → पॉल विलार्ड (1900)

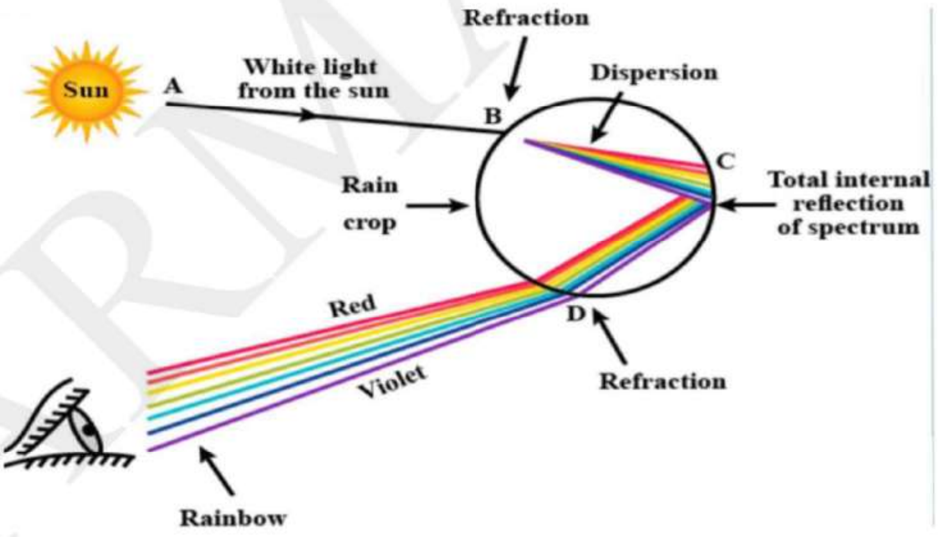
PARMAR SSC



इंद्रधनुष : प्रकाश के परिक्षेपण द्वारा

2 अपवर्तन और 1 परावर्तन

इंद्रधनुष सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

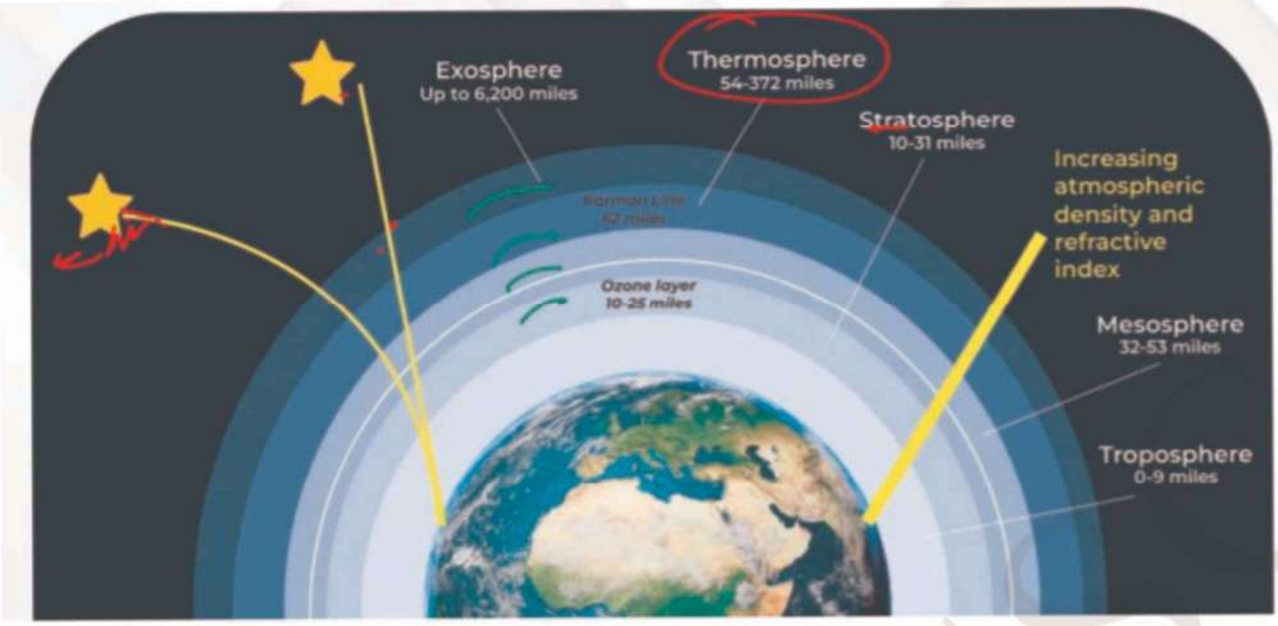


वायुमंडल में अपवर्तन :

तारों का टिमटिमाना

→ पृथ्वी के वायुमंडल के प्रभाव के कारण (तारे के प्रकाश का वायुमंडलीय अपवर्तन)

PARMAR SSC



अग्रिम सूर्योदय और विलंबित सूर्यास्त

Advance Sunrise and Delayed Sunset

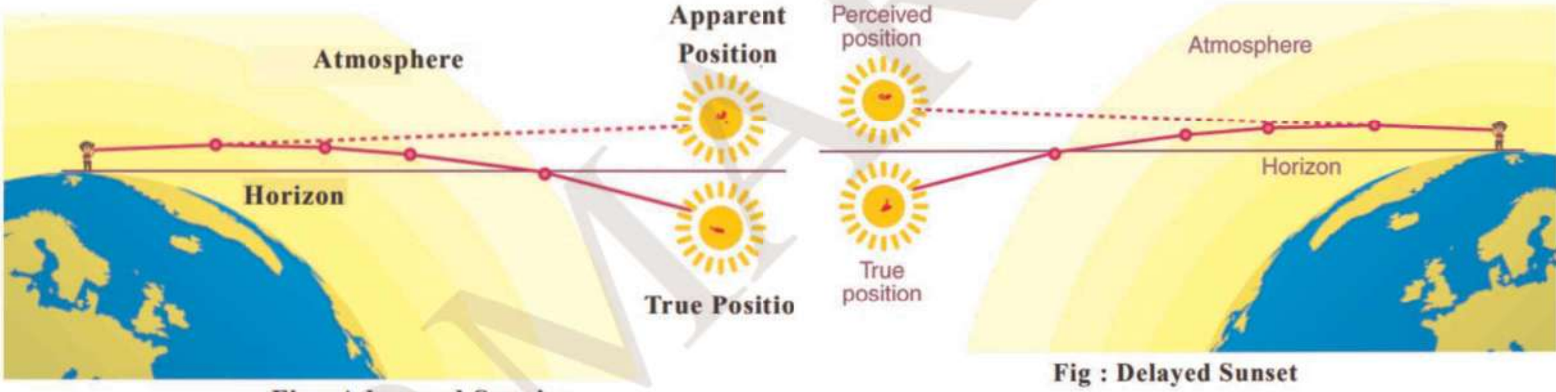
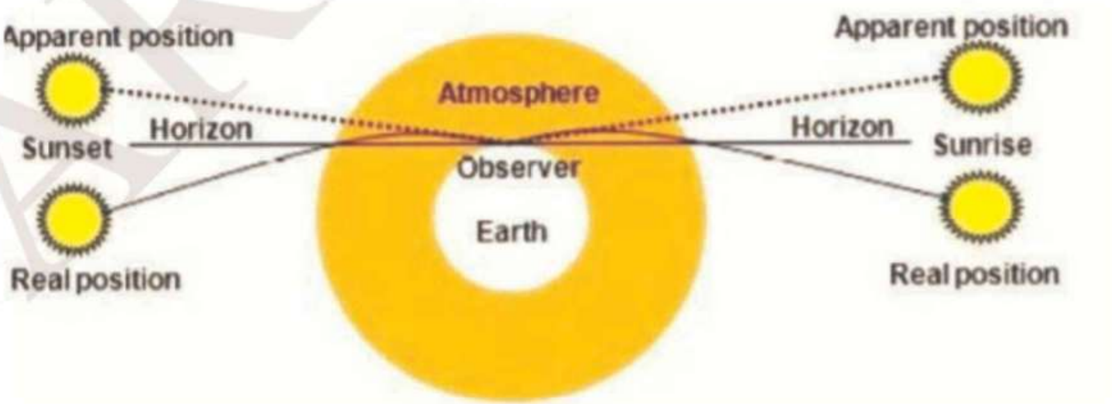


Fig : Advanced Sunrise

Fig : Delayed Sunset



इस घटना में, सूर्य दो मिनट पहले उगता हुआ और दो मिनट देर से अस्त होता हुआ दिखाई देता है। जब सूर्य की किरणें वायुमंडल से टकराती हैं, तो वे अपवर्तित हो जाती हैं।

प्रकाश का प्रकीर्णन / प्रकीर्णन :

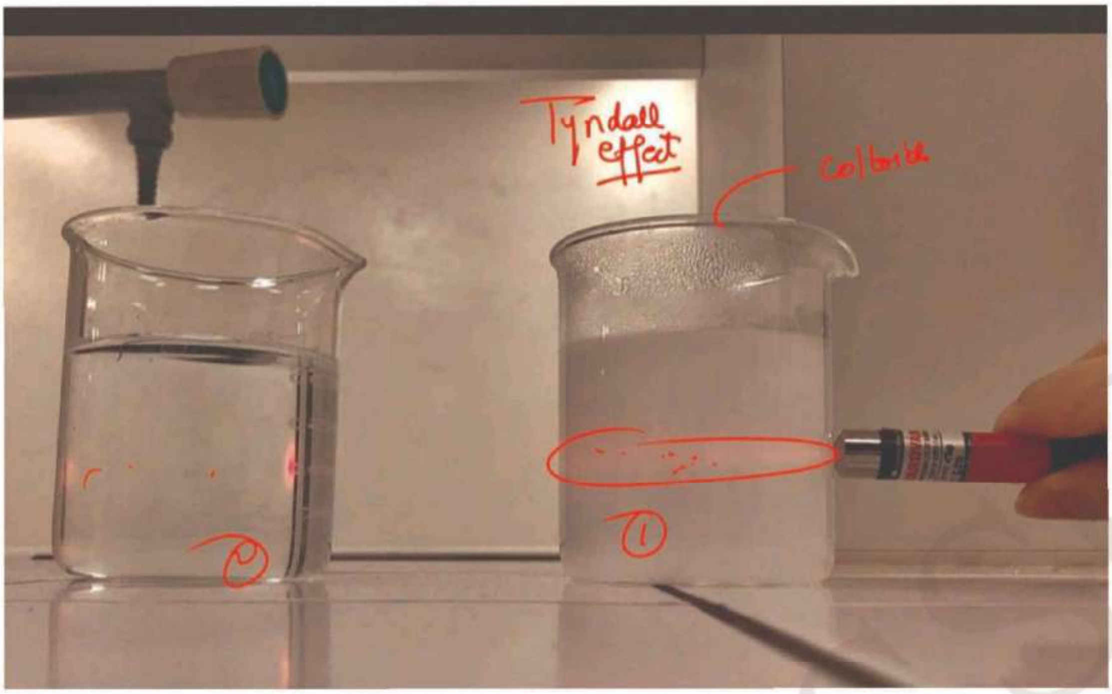
आसमान का नीला रंग : नीला प्रकाश अन्य रंगों की तुलना में अधिक बिखरता है क्योंकि यह छोटी तरंगों के रूप में यात्रा करता है। वायुमंडल के बिना हमारा आकाश काला दिखाई देता है।

सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग लाल :

लाल प्रकाश हवा में मौजूद अणुओं द्वारा सबसे कम बिखरता है, इसलिए सूर्यास्त और सूर्योदय के समय, सूर्य का प्रकाश हमारी आँखों तक पहुँचने के लिए वायुमंडल से होकर लंबा रास्ता तय करता है। नीली रोशनी सबसे ज्यादा पकड़ती है और हटा दी जाती है, जिससे लाल प्रकाश बच जाता है जो हमारी आँखो तक पहुँचता है।

टिण्डल प्रभाव : कोलाइडल विलयन प्रकाश को सबसे अधिक बिखेरता है क्योंकि कोलाइड के बिखरे हुए कण बड़े होते हैं और वे प्रकाश को विकृत कर देते हैं।

PARMAR SSC



खतरे का निशान लाल क्यों होता ?

लाल रंग की तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक होती है तथा इसका प्रकीर्णन सबसे कम होता है, जिससे यह बिना प्रकीर्णित हुए लंबी दूरी तक यात्रा कर सकता है।

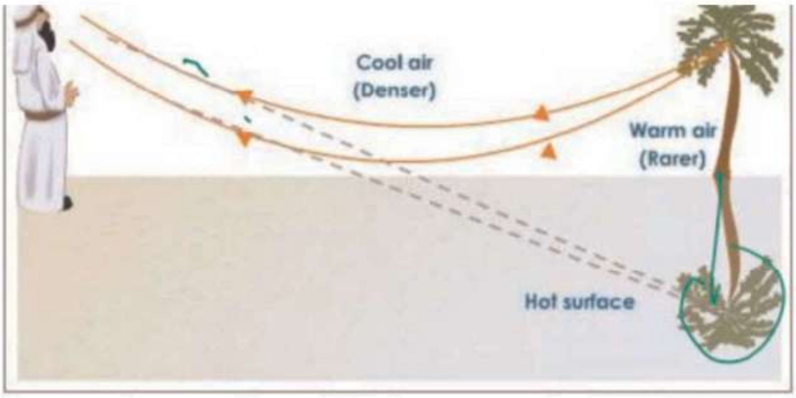
पूर्ण आंतरिक परावर्तन :

यह घटना दृष्टि भ्रम के लिए जिम्मेदार है।

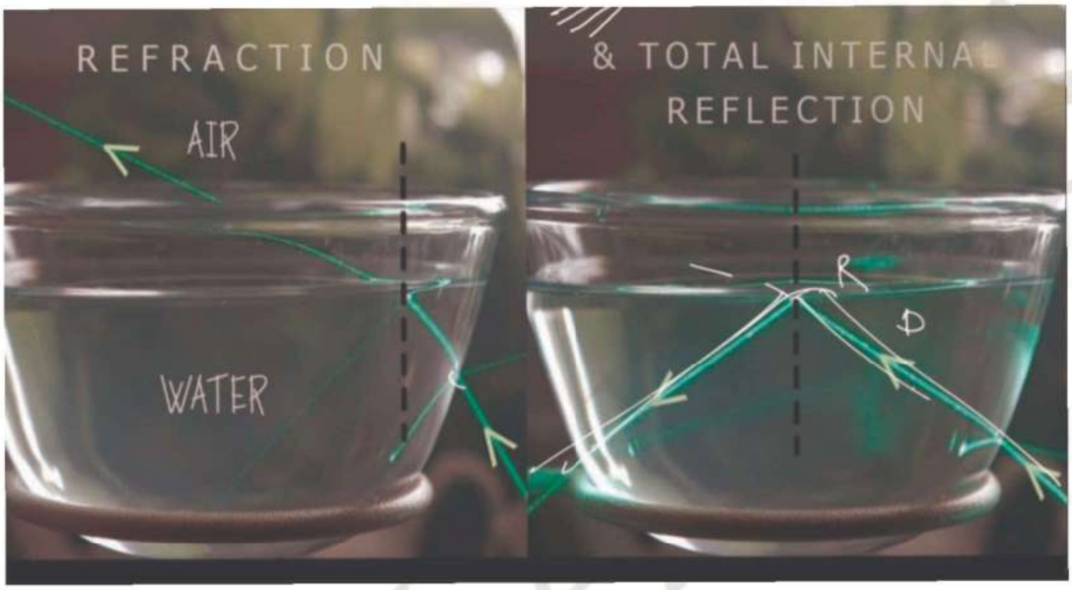
उदाहरण - मृगतृष्णा, ऑप्टिकल फाइबर

स्थिति :

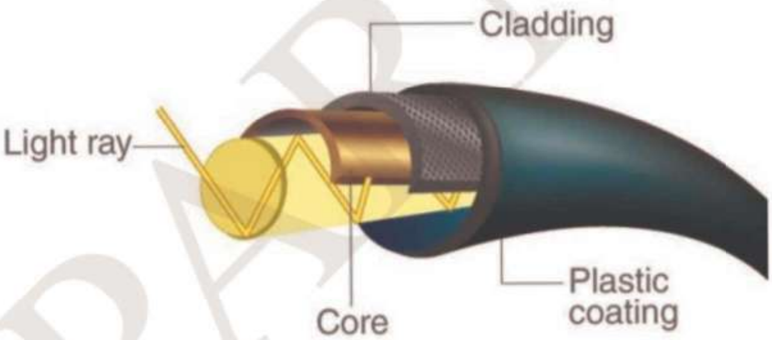
1. प्रकाश को सघन माध्यम से विरल माध्यम की ओर यात्रा करनी चाहिए।
2. प्रकाश को क्रांतिक कोण से अधिक कोण पर पड़ना चाहिए।

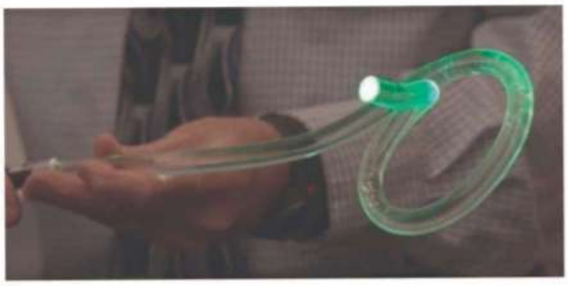


जमीन के ऊपर की परत गर्म हो जाती है। जब प्रकाश ठंडी हवा से होकर गर्म हवा की परत में जाता है तो प्रकाश की किरण अपवर्तित हो जाती है।



Optical Fibers





ऑप्टिकल फाइबर का उपयोग:

दूरसंचार, चिकित्सा, डेटा भंडारण और औद्योगिक प्रक्रियाएँ

PARMAR SSC

वायुमण्डल मे अपवर्तन:

तारो का टिमटिमाना

→ +2.5 डायोप्टर क्षमता वाले उत्तल लेंस की फोकल लंबाई क्या होगी?

$$f = \frac{1}{P} \rightarrow \frac{10}{2.5} = \frac{2}{5} = 0.4\,m$$
$$= 40\,cm$$

→ श्वेत प्रकाश 7 रंगो का मिश्रण है।

→ उत्तल दर्पण द्वारा बनी छवि हमेशा- आभासी और सीधा
(अवतल लेंस)

→ बाथरूम के दर्पण, झील और चश्मे की जोड़ी पर चमक → परावर्तक प्रतिबिम्ब

→ सोना और तांबा ____ और बैंगनी प्रकाश को अवशोषित करते है, जिससे पीला प्रकाश निकल जाता है- नीला

→ हीरा का निरपेक्ष अपवर्तनांक - 2.42

→ प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण साफ आकाश का रंग नीला हो जाता है।

→ LED = Light Emitting diode

→ किसी माध्यम के अणुओ द्वारा कंपन ऊर्जा स्तर तक उत्तेजित होने पर प्रकाश के प्रकीर्णन से संबंधित है- रमन प्रभाव

→ अल्पेंग्लो → घटना (प्रकाश के प्रकीर्णन से उत्पन्न) जिसमे पर्वत की चोटियाँ सूर्योदय और सूर्यास्त के आसपास गुलाबी या नारंगी रंग प्राप्त कर लेती है।

→ एक दूसरे से 120° पर झुके हुए दो दर्पणों द्वारा बनाई गई छवियो की कुल संख्या
→ $\frac{360}{\theta} = \frac{360}{120} = 3$

→ कनाडा बालसम का अपवर्तनांक क्राउन ग्लास के सबसे निकट है।

→ **ग्राहम का नियम:** तापमान और दबाव की समान परिस्थितियो में गैसो के प्रसार की दर उनके घनत्व के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

→ जब आप तेज रोशनी वाले कमरे से आते है तो आप मंद रोशनी वाले कमरे मे वस्तुये नही देख पाते → परितारिका पुतली को सिकोड़ती है जिससे आंख मे कम

रोशनी प्रवेश कर पाती है।

→ Iris - आंख का रंग

→ आंख मे प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को Pupil द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

→ किसी व्यक्ति की आंखो के अंदर दबाव को मापने के लिए - Tonometer

PARMAR SSC

" विद्युत "

विद्युत धारा : वैद्युतिक आवेश के गति या प्रवाह मे होने पर उसे वैद्युतिक धारा कहते हैं।

↓

SI मात्रक- एम्पियर

अमीटर (मापते)

आवेश मे प्रवाह / प्रति सेकण्ड (इकाई समय)

आवेश: धनात्मक, ऋणात्मक

- समान आवेश एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते है।
- विपरीत आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

$1e^- \rightarrow 1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम → आवेश का मात्रक (SI)

धारा = $\frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$

$$q = n \times e^-$$

$$1C = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = 6 \times 10^{18} e^-$$

$$i = \frac{q}{t} \qquad q = it$$

चालक : एक सामग्री है जो बिजली को संचालित करती हैं / इसे इलेक्ट्रॉन के प्रवाह की अनुमति देती है।

विभवांतर : किन्ही दो बिन्दुओ के विद्युत विभवो के अंतर को विभवान्तर या वोल्टता कहते है।

↓

वोल्टमीटर से मापते

$$V = \frac{W}{q}$$

SI मात्रक : वोल्ट

$V = \frac{W}{q}$ ⟶ आवेश को स्थानांतरित करने के लिए किया गया काम।

1 वोल्ट : यदि एक जूल काम किया जाता है, एक कूलंब आवेश को स्थानांतरित करने में।

$$1V = \frac{1 \text{ जूल}}{1 \text{ कूलाम्ब}}$$

PARMAR SSC

प्रतिरोध: किसी प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवान्तर तथा उससे प्रवाहित विद्युत धारा के अनुपात को उसका विद्युत प्रतिरोध कहते हैं।

↳ SI मात्रक = ओम (Ω)

प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक:

1. लम्बाई पर: लम्बे तार का प्रतिरोध अधिक तथा छोटे तार का प्रतिरोध कम होता है।

2. क्षेत्रफल: पतले तार का प्रतिरोध अधिक तथा मोटे तार का प्रतिरोध कम होता है।

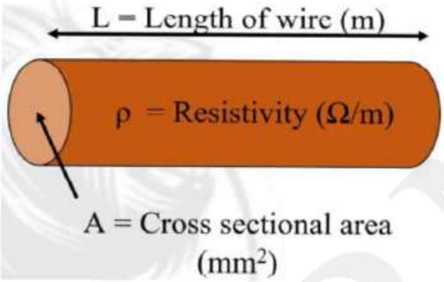
$R \propto l$, $R \propto \frac{1}{A}$

$R \propto \frac{L}{A}$ → πr^2

↑ $R \propto \frac{1}{r^2}$ ↑

$R \propto \frac{l}{A}$ → $R = \rho \frac{l}{A}$

ρ = mho / ओम$^{-1}$
(रो)
↳ प्रतिबाधा / विशिष्ट प्रतिरोध



$\Omega = \rho \frac{m}{m^2}$

$\Omega m = \rho$

3. तापमान: तापमान ↑
प्रतिरोध ↑

↓ ↳ $e^{\ominus}$ और गतिज ऊर्जा में वृद्दि

केवल चालक के case में।

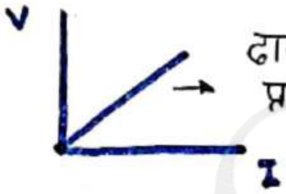
4. सामग्री की प्रकृति पर

ओम का नियम:

1827, जॉर्ज साइमन ओम

PARMAR SSC

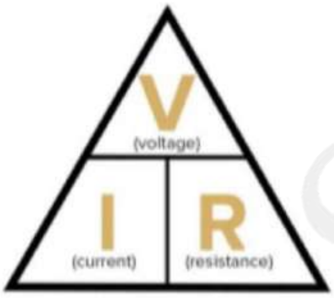
ओम का नियम : किसी चालक में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा की प्रबलता चालक के सिरों पर लगाये गये विभवान्तर के समानुपाती होती है। (बशर्ते सभी भौतिक अवस्थाऐं और तापमान स्थिर रहें।)

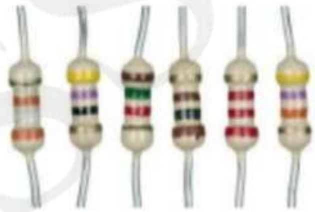


$V\uparrow \propto I\uparrow$

$V = IR$

→ प्रतिरोधकता





विशिष्ट प्रतिरोध : किसी पदार्थ की एकल लंबाई और एकल अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के प्रतिरोध को विशिष्ट प्रतिरोध कहते हैं।

→ सुचालक → मुक्त इलेक्ट्रॉन → धातुऐं

→ अर्द्धसुचालक → Si → उपधातुऐं

→ कुचालक → अधातुऐं

→ मिश्रधातुओं में उनके घटक धातुओं की तुलना में अधिक प्रतिरोधकता होती है।

	Material	Resistivity (Ω m)
Conductors	Silver	1.60×10^{-8}
	Copper	1.62×10^{-8}
	Aluminium	2.63×10^{-8}
	Tungsten	5.20×10^{-8}
	Nickel	6.84×10^{-8}
	Iron	10.0×10^{-8}
	Chromium	12.9×10^{-8}
	Mercury	94.0×10^{-8}
	Manganese	1.84×10^{-6}
Alloys	Constantan (alloy of Cu and Ni)	49×10^{-6}
	Manganin (alloy of Cu, Mn and Ni)	44×10^{-6}
	Nichrome (alloy of Ni, Cr, Mn and Fe)	100×10^{-6}
Insulators	Glass	$10^{10} - 10^{14}$
	Hard rubber	$10^{13} - 10^{16}$
	Ebonite	$10^{15} - 10^{17}$
	Diamond	$10^{12} - 10^{13}$
	Paper (dry)	10^{12}

PARMAR SSC

सुचालक : सामग्री जो बिजली का संचालन करती है। उन्हें इलेक्ट्रिक प्रवाह की अनुमति देती है। इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन होते है।

अर्द्धचालक : ये वे सामग्री हैं जिनकी चालकता संवाहकों/सुचालकों और कुचालकों के मध्य होती है।

उदाहरण - सिलिकॉन (आमतौर पर उपधातुऐं)

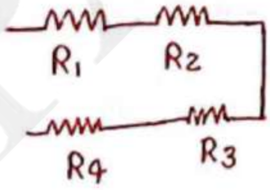
कुचालक : वह सामग्री जो बिजली को अपने माध्यम से पार नहीं होने देती।

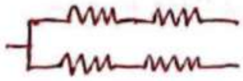
उदाहरण - अधातु जैसे - कांच, लकड़ी

Rheostat : एक विद्युत उपकरण जिसका उपयोग प्रतिरोध को बदलकर धारा को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।

प्रतिरोधों की प्रणाली का प्रतिरोध :

श्रृंखलायुक्त   समानांतर





$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \cdots$$

→ समान विभवान्तर, धारा असमान

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots$$

→ समान धारा, विभवांतर - अलग

PARMAR SSC

प्रश्न : 2 प्रतिरोध → 20Ω & 4Ω (श्रेणी मे)
6V की बैट्री से जुड़े है। धारा = ?

$V = IR$ $R_{eq} = R_1 + R_2 = 20 + 4 = 24\ \Omega$

$6V = I \times 24\ \Omega$

$\frac{6}{24} = I$

$I = 0.25\ A$ Ans

प्रश्न : $R_1 = 5\Omega$ विभवांतर = 12V
$R_2 = 10\ \Omega$ (समांतर जुड़े हुये है)
$R_3 = 30\ \Omega$

$V = IR$ $12 = I \times 10$ $12 = I \times 30$

$12 = I \times 5$ $I = 1.2A$ $I = 0.4A$

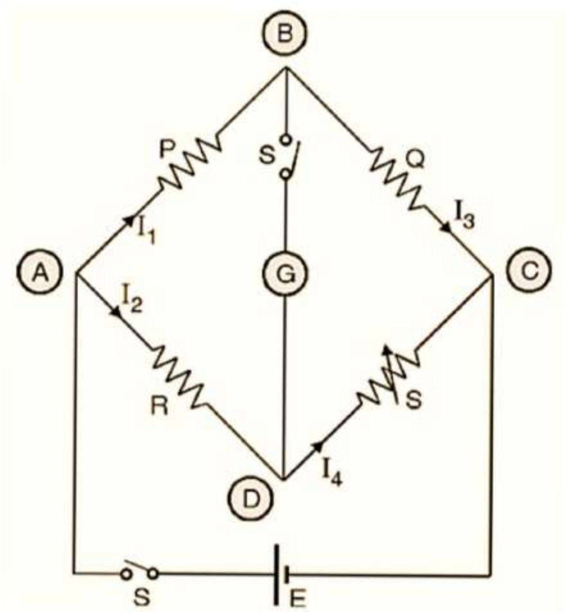
$I = 2.4A$

$= 2.4 + 1.2 + 0.4$

$= 4A$

व्हीटस्टोन सेतु : एक विद्युत परिपथ है जिसका इस्तेमाल अज्ञात प्रतिरोध को मापने के लिए किया जाता है।

संतुलित, $\frac{P}{R} = \frac{Q}{S}$



PARMAR SSC

किरचॉफ का नियम :

प्रथम नियम : (धारा का नियम)

किसी विद्युत परिपथ में किसी भी संधि पर मिलने वाली समस्त विद्युत धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है।

अर्थात $\Sigma I = 0$

दूसरा नियम : (वोल्टेज का नियम)

बंद लूप सर्किट में सभी वोल्टेज परिवर्तनों का कुल योग शून्य होता है।

$\Sigma V = 0$

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव :

किसी भी प्रतिरोध युक्त चालक मे विद्युत धारा /आवेश के प्रवाहित होने पर से विद्युत ऊर्जा का ऊष्मीय / तापीय ऊर्जा मे स्थानांतरण/ रुपांतरण होने की घटना को विद्युत धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।

व्यवहारिक अनुप्रयोग :

वल्ब का फिलामेंट → टंगस्टन का (गलनांक ज्यादा)

हीटर का तार → नाइक्रोम

$V = \frac{W}{q}$ $P = \frac{W}{t}$

खोज - जेम्स पी जूल

विद्युत शक्ति = $\frac{qv}{t}$ $\{I = q/t\}$

विद्युत शक्ति = IV

ऊष्मा (Heat) = शक्ति × t

$P = IV$ $\{V = IR\}$

$$H = VIt$$ $(V = Ir)$

$P = I^2R$ $I = \frac{V}{R}$

$$H = I^2R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

इलेक्ट्रिक करंट के तापीय प्रभाव के व्यावहारिक अनुप्रयोग

हीटर में कॉइल नाइक्रोम से

Ni और Cr का मिश्र धातु

कम पिघलने वाला बिंदु
इसे अत्यधिक करंट से इलेक्ट्रिकल उपकरणों की रक्षा करने और शॉर्ट सर्किट या असंगत लोड से रोकने के लिए उपयोग किया जाता है

टंगस्टन (W) से बना तंतु

विद्युत ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई:

$\{ W = \frac{J}{s} \}$

1 unit = 1 KWh → 1000W × 3600 sec. = 36×10^5 WS = 3.6×10^6 J

(1 unit = P × t)

1 KW = 1000 W

1 h = 60 × 60 = 3600 sec.

{220V, 50Hz}

- Live wire - लाल → बहुत उच्च वोल्टेज
- Neutral - काला → V = 0
- Ground/ Earth - हरा/ पीला

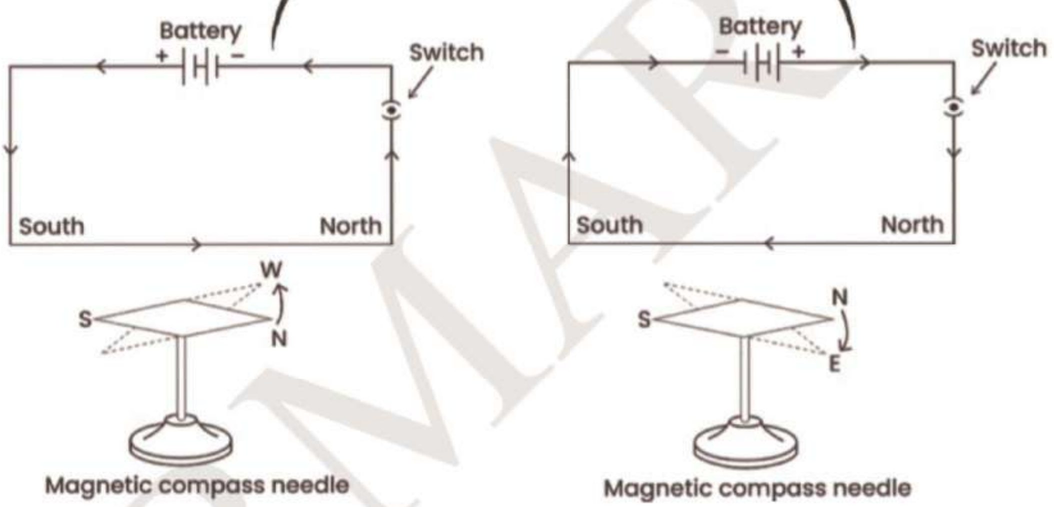
PARMAR SSC

विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव: → हैंन्स क्रिश्चियन ओर्स्टेड (1831)

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव → जेम्स जूल (1840)

- चुम्बक के समान ध्रुव एक दूसरे को धकेलते हैं।
- " " असमान " " " " आकर्षित करते हैं।

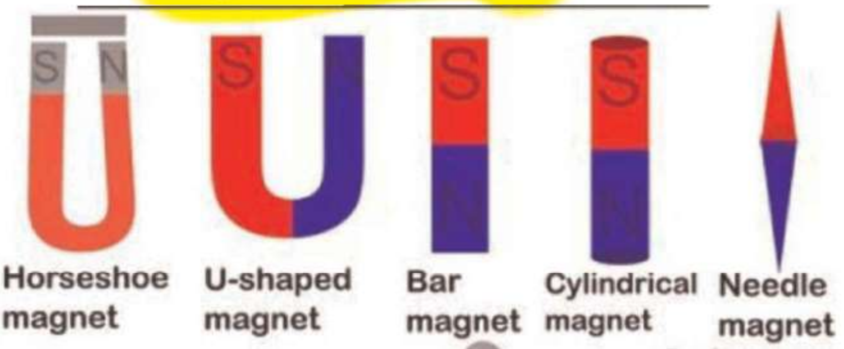
तार से होकर विद्युत धारा प्रवाहित



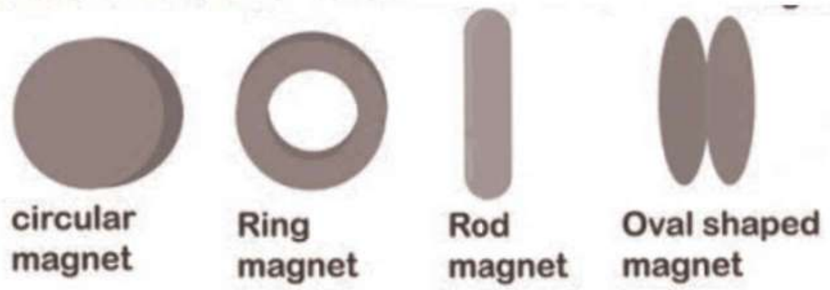
जब भी तार में धारा प्रवाहित होता है तो कम्पास में विक्षेपण उत्पन्न होता है जिससे धारा ले जाने वाले तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है।

चुंबकीय क्षेत्र की दिशा तार में विद्युत धारा की दिशा में परिवर्तन के कारण परिवर्तित होती है।

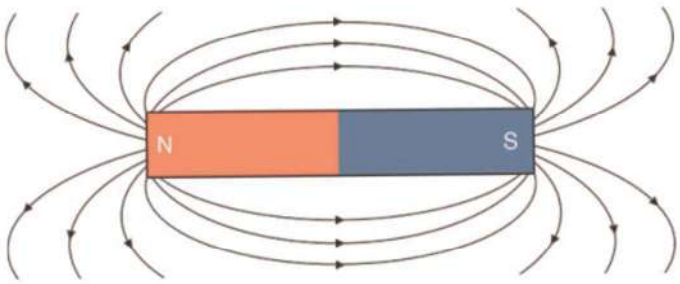
चुम्बक के प्रकार

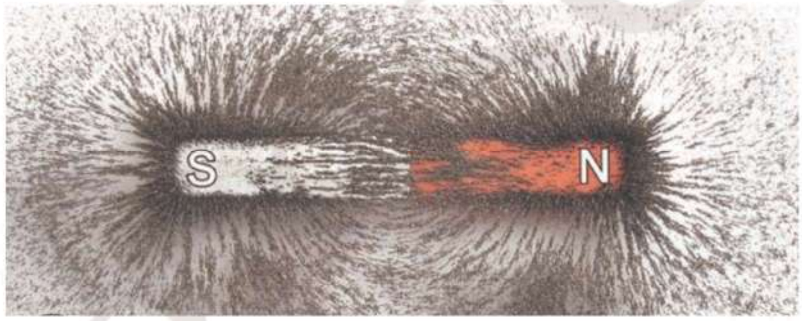


PARMAR SSC



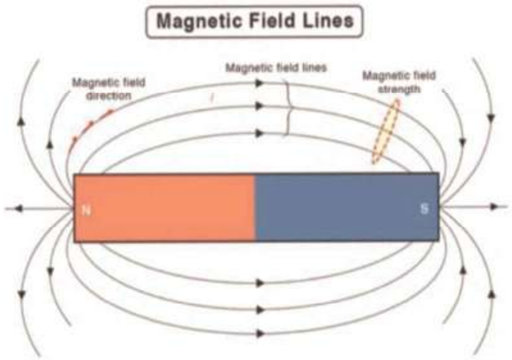
चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाएं:





लोहे की बुरादे चुंबकीय छड़ पर फैलाने पर चुंबकीय क्षेत्र के साथ स्वयं को संरेखित कर लेती हैं, वे छड़ चुंबक के चुंबकीय प्रभाव के प्रति प्रतिक्रिया करती हैं और स्वयं को उसके अनुसार व्यवस्थित करती है।

"चुम्बकीय क्षेत्र रेखा एक ऐसी काल्पनिक रेखा है जो किसी भी बिंदु पर उसकी स्पर्शरेखा स्थान में उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा देती हैं।"



N ⟶ S

1. चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाये उत्तरी ध्रुव से निकलकर दक्षिणी ध्रुव की ओर जाती है।
2. " " " " हमेशा बंद लूपों का निर्माण करती है।
3. ये रेखायें कभी भी एक-दूसरे को नहीं काटती है।

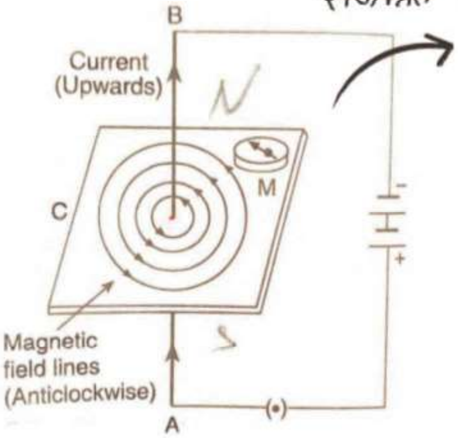
यदि वे काटेगीं तो चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की दो दिशाएँ होंगी जो संभव नहीं है।

↳ सदिश राशि

चुम्बकीय क्षेत्र - सदिश राशि 4.→ चुंबकीय क्षेत्र रेखायें पास → चुंबकीय क्षेत्र ↑

धारावाही चालक के कारण चुंबकीय क्षेत्र :

धारा वहन करने वाले सीधे चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ संकेंद्रित वृत्त होती हैं, जिनका केंद्र तार पर स्थित होता है।



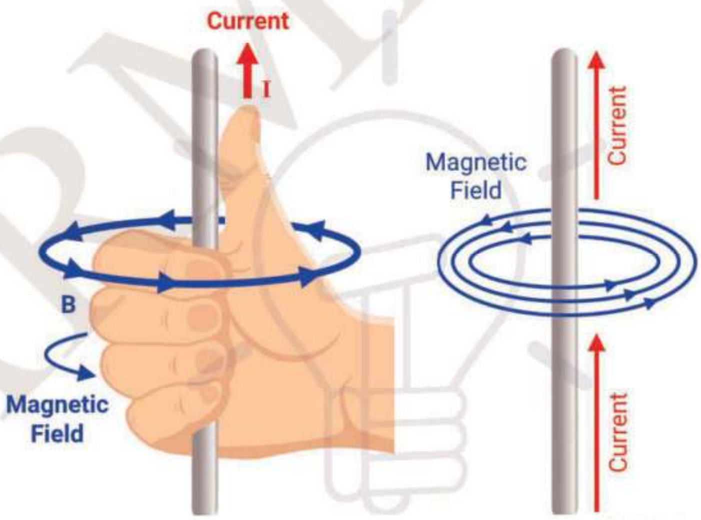
दूरी ↑ , चुम्बकीय क्षेत्र ↓

चुंबकीय क्षेत्र $\propto \frac{1}{\text{दूरी}}$

चुंबकीय क्षेत्र $\propto$ धारा ↑

धारा की दिशा बदलने पर → चुंबकीय क्षेत्र की दिशा मे परिवर्तन

दाहिने हाथ के अंगूठे का नियम



- धारा ऊपर की ओर → चुम्बकीय क्षेत्र - वामावर्त
- धारा नीचे की ओर → चुम्बकीय क्षेत्र - दक्षिणावर्त

PARMAR SSC

मैक्सवेल का स्क्रू नियमः

सीधे धारावाही चालक में चुंबकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात करने के लिए मैक्सवेल का स्क्रू नियम का प्रयोग किया जाता है।

एम्पीयर का नियम : किसी बंद पथ के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की रेखीय समाकलन उस पथ द्वारा घेरे गए विद्युत धारा के गुणनफल के बराबर होता है।

एक वृत्ताकार लूप के माध्यम से एक धारा के कारण चुंबकीय क्षेत्र:

धारावाही वृत्ताकार लूप के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र, लूप की त्रिज्या (r) के व्युत्क्रमानुपाती होता है,

$$B \propto \frac{1}{r}$$

लूप no. of turns ↑ = चुम्बकीय क्षेत्र ↑

दूरी ↑ = चुम्बकीय क्षेत्र ↓

धारा ↑ = " " ↑

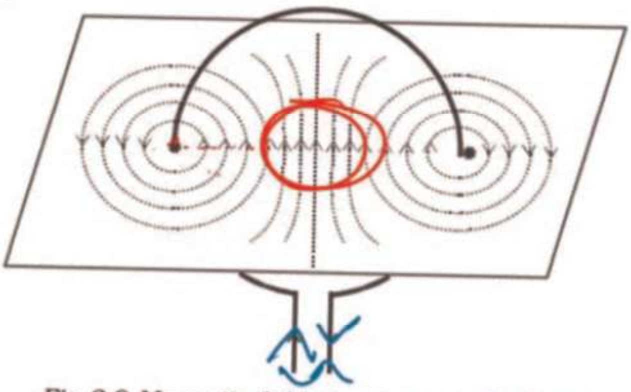


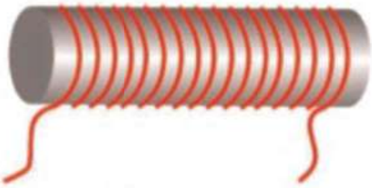
Fig 3.9 Magnetic field due to a circular loop carrying current

विद्युत धारावाही परिनालिका के कारण चुंबकीय क्षेत्र:

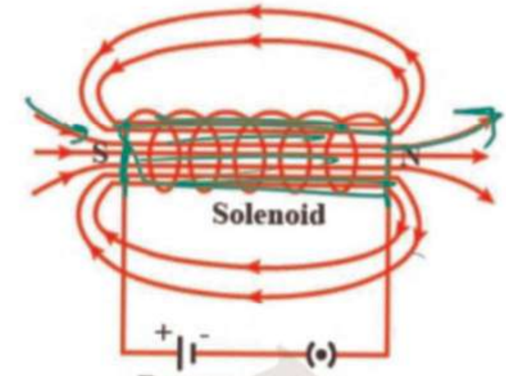
परिनालिका मे सर्वाधिक चुंबकीय क्षेत्र → परिनालिका के अंदर

PARMAR SSC

"परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता एक समान होती है अर्थात सभी बिन्दुओं पर समान होती है।"



Solenoid



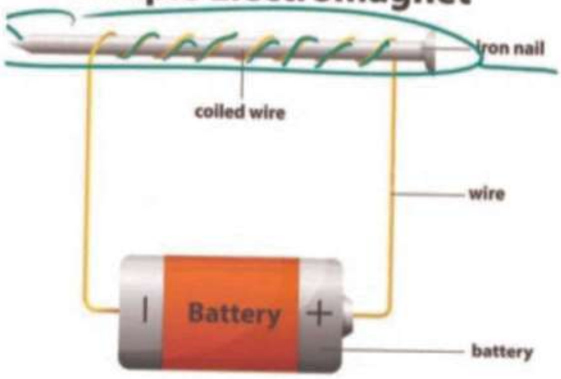
Magnetic field of solenoid

→ परिनालिका के बाहर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ बहुत कमजोर होती है व्यावहारिक रूप से शून्य मानी जाती हैं।

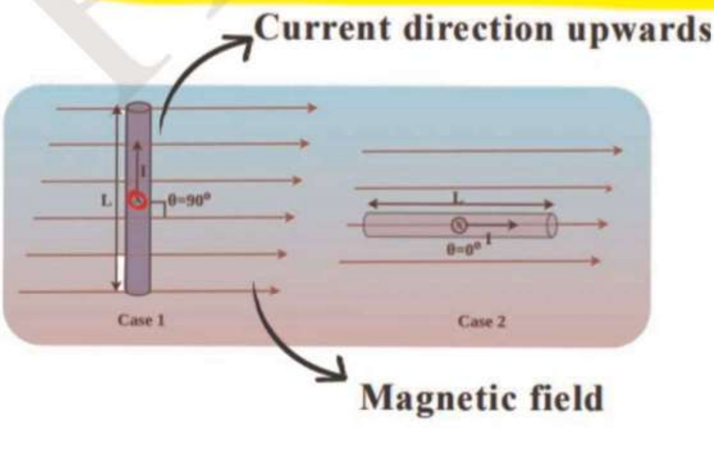
- परिनालिका से होकर प्रवाहित धारा
- यदि धारा की दिशा पलट दी जाए तो चुंबकीय क्षेत्र की दिशा भी पलट जाती है।

विद्युत चुंबक: एक चुंबक जिसमें लोहे या स्टील का एक टुकड़ा होता है जो एक कुंडली से घिरा होता है। जब कुंडली में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो धातु चुंबकीय हो जाती है।

Simple Electromagnet



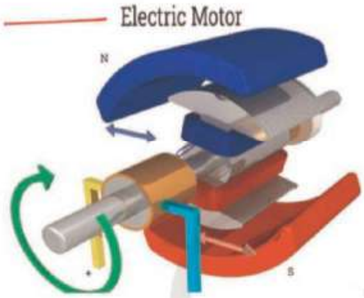
विद्युत धारा प्रवाहित करने वाले कंडक्टर पर चुंबकीय बल:



$$F = qVB\sin\theta$$

PARMAR SSC

फ्लेमिंग का बाएँ हाथ का नियम :



मोटर, इसी सिद्धान्त पर काम करती है।

↳ विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में

इसका उपयोग तब किया जाता है जब किसी धारावाही चालक को बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में लाया जाता है।

→ यदि चालक और चुंबकीय क्षेत्र के बीच का कोण 90° है तो बल अधिकतम होगा।

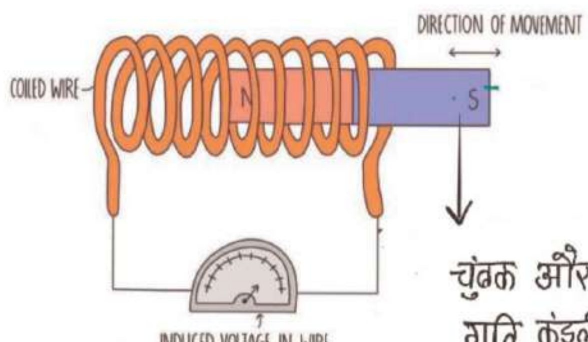
→ बल न्यूनतम होगा : यदि चालक को चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में रखा जाता है, चाहे वह समानांतर हो या विपरीतांतर हो, तो उस पर कोई बल नहीं लगेगा।

विद्युत चुंबकीय प्रेरण :

किसी चालक को किसी परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर उस चालक के सिरों के बीच विद्युतवाहक बल उत्पन्न होने को विद्युत चुंबकीय प्रेरण कहते हैं।

खोज : माइकल फैराडे (1831)

यह वह घटना है जिसमें चुंबकीय क्षेत्रों को चार्ज करके विद्युत धारा उत्पन्न की जाती है।



चुंबक और कुंडली के बीच सापेक्ष गति कुंडली में विद्युत धारा उत्पन्न करने के लिए जिम्मेदार होती है।

जब छड़ चुम्बक को कुंडली की ओर धकेला जाता है, तो गैल्वेनोमीटर में संकेतक विक्षेपित हो जाता है।

PARMAR SSC

फ्लेमिंग का दांऐं हाथ का नियम :

जनरेटर, इसी सिद्धान्त पर काम करता है।
→ यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा मे

शॉर्ट सर्किट :

यह तब होता है जब तारों के इन्सुलेशन के टूटने के कारण लाइव वायर (→ 220V) और न्यूट्रल वायर आपस में संपर्क बना लेते हैं।

DC → केवल एक दिशा में धारा प्रवाहित
AC → प्रति सेकेण्ड हर दिशा में धारा परिवर्तित

प्रश्नोत्तर :

- वे पदार्थ जो विद्युत धारा को अपने अन्दर से नही गुजरने देते- रोधक (Insulators)
- व्हीटस्टोन ब्रिज चार प्रतिरोधों की एक व्यवस्था है जिसका उपयोग प्रतिरोध के सटीक माप के लिए किया जाता है।
- फ्यूज तार → इसका गलनांक कम और चालकता कम होती है।
- एम्पीयर → प्रति सेकंड एक कूलाम आवेश के प्रवाह से बनता है।
- विद्युत सेल के प्रतीक में, मोटी, छोटी रेखा दर्शाती है: नकारात्मक टर्मिनल

PARMAR SSC