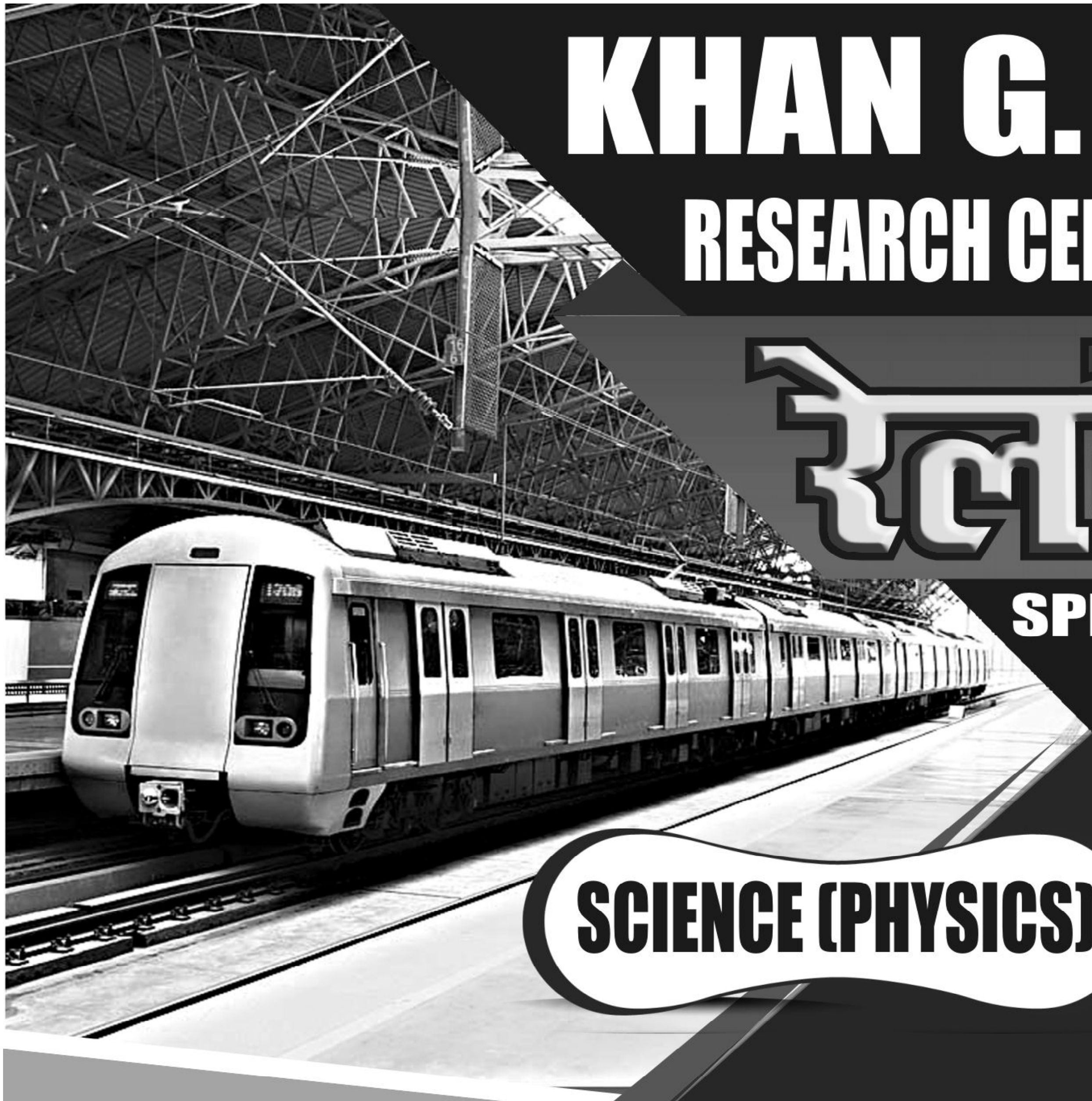
KHAN G. S.
RESEARCH CENTRE

रेलवे
SPECIAL



SCIENCE (PHYSICS)

By : Khan sir

Venue : **KHAN G. S. RESEARCH CENTRE**
Kishan Cold Store, Musallahpur Hat, Patna-6
Mob. : 8877918018, 8757354880

गति (Motion)

- जब किसी वस्तु के स्थिति में समय के सापेक्ष परिवर्तन देखा जाता है तो उसे गति कहते हैं।

दूरी– दो बिन्दुओं के बीच की लम्बाई को दूरी कहते है।

दूरी एक अदिश राशि है है यह कभी भी शून्य नहीं हो सकती है।

- इसका मात्रक मी. तथा विमा 'L' होता है।

Note : जब कोई वस्तु वृतिय मार्ग पर गति करती है, तो उसके द्वारा तय की गयी दूरी–

$\boxed{D = 2\pi\ r.n}$ जहा n = चक्करो की संख्या है

Q. 4m त्रिज्या वाले वृतिय पथ पर कोई साईकिल 20 चक्कर लगाता है।

$D = 2 \times \pi \times 4 \times 20$

$D = 160\pi$ Ans

विस्थापन (DISPLACEMENT) : दो बिन्दूओं की बीच न्यूनतम दूरी की विस्थापन कहते है यह सदिश राशि है।

- यह धनात्मक ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है।

Q. 35 km/h की रफ्तार से एक गेद की 40m की उचाई पर फेका जाता है। उसके द्वारा तय की गयी विस्थापन एवं दूरी का अनुपात ज्ञात करें।

दूरी $= 40 + 40$

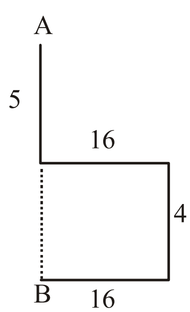
$= 80$

विस्थापन=0

$= \frac{\text{विस्थापन}}{\text{दूरी}} = \frac{0}{80} = 0$ Ans

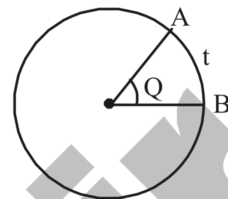
- दूरी, विस्थापन बराबर हो सकता है लेकिन दूरी विस्थापन से कम नहीं हो सकता है।

$\boxed{\text{दूरी} \geq \text{विस्थापन}}$



दूरी = 41 विस्थापन= 9 [5+4]

कोणिय वेग– किसी वृतिय पथ पर θ कोण घुमने में लगा समय कोणीय वेग कहलाता है। अर्थात् θ कोण के दर को कोणीय वेग कहते है।



$\boxed{\omega = \frac{\theta}{t}}$

$\omega = \frac{360}{t}$

$\boxed{\omega = \frac{2\pi}{t}}$

Q. किसी घड़ी के sec वाली सूई तथा min वाली सुई के कोणीय वेग का अनुपात ज्ञात करे।

- **रेखिय वेग तथा कोणिय वेग में सम्बन्ध**

$\boxed{v = r\omega}$

Q. 3m लम्बी घड़ी के सेकेण्ड वाली सूई का रेखीय वेग ज्ञात करें

चाल (speed) : चाल एक अदिश राशी है। इसका मात्रक m/s होता है तथा विमा (LT^{-1}) होता है

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

वेग (velocity) : यह एक सदिश राशी है। इसका मात्रक m/s विमा (LT^{-1})

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

प्रारम्भिक वेग: जिस वेग से वस्तु चलना प्रारम्भ करती है उसे प्रारम्भिक वेग कहते है। इसे U से दिखाते है।

यदि कोई वस्तु विरामा अवस्था से चलना प्रारम्भ की है उसका प्रारम्भिक वेग $u = 0$ होता है।

अन्तिम वेग (v) : Final Velocity– यह किसी वस्तु के गति प्रारम्भ होने के बाद के स्थिति को दर्शाता है। यदि कोई

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

वस्तु रूक गयी है तो उसका अन्तिम वेग $v = 0$

त्वरण (Eceleration)- वेग परिवर्तन की दर को त्वरण कहते है।

- ➲ त्वरण एक सदिश राशी है। इसका मात्रक m/s^2 होता है।

विमा LT^{-2}

- ✶ यदि चाल नियत है, तो त्वरण शून्य होगा
- ✶ **Note**–वृत्तिय पथ पर चाल नियत होने के बाबजूद वेग परिवर्तित होते रहता है। जिस कारण त्वरण पाया जाता है

$$\boxed{\text{त्वरण } (a) = \frac{v-u}{t}}$$

Q. एक वस्तु के चाल 60 m/s से बढ़कर 90m/s होने में 10 से0 समय लगता है त्वरण ज्ञात करें।

Note:–जब त्वरण वेग को बढ़ाता है तो इस स्थिति में वह धनात्मक होता है उसे त्वरण कहते है।

- ➲ जब त्वरण के कारण वेग घटता है, तो उसे मन्दन कहते हैं।

गति से सम्बन्धित गैलेलियों के नियम–

(1) $v = u + at$	a = त्वरण
(2) $S = ut + \frac{1}{2}at^2$	t = समय
(3) $V^2 = U^2 + 2as$	s = दूरी
(4) $St = U + \frac{a}{2}(2t-1)$	u = प्रारम्भिक वेग
	v = अन्तिम वेग
	st = t वे समय में

Q. एक वस्तु का प्रारम्भिक वेग 8 m/s है। यदि उस पर 3m/s त्वरण लग रहा है तो 4 sec बाद उसका वेग क्या होगा।

Q. एक वस्तु का प्रारम्भिक वेग 4m/s है यदि उस पर $2m/s^2$ का त्वरण लग रहा है तो 4 sec बाद वह कितनी दूरी तय करेगी।

Q. एक वस्तु का प्रारम्भिक वेग 16 m/s है यदि उस पर $3m/s^2$ का मन्दन लगाया जा रहा हो तो कितनी दूरी तय करने के बाद वह रूक जाएगी।

Q. एक वस्तु विरामा से चलना प्रारम्भ करती है, यदि उस पर $6m/s^2$ का त्वरण लग रहा हो, तो 10 सेकंड बाद चली गयी दूरी ज्ञात करें।

Q. एक वस्तु विरामा से चलना प्रारम्भ करती है अस पर $6m/s^2$ का त्वरण लगता है। पहला sec दूसरा sec तथा तीसरा sec में तय की गयी दूरी ज्ञात करे?

गुरुत्वाकर्षण के विरूद्ध गतिः

जब हम पृथ्वी सतह को छोड़कर उपर हवा में गति करते है, तो वह गति गुरुत्वाकर्षण के अधिन आती है।

- ➲ गुरुत्व गति में गुरुत्वीय त्वरण g काम करता है।

$\boxed{g = 9.8\ m/S^2}$ होता है।

- ➲ जब हम पृथ्वी सतह से ऊपर की ओर जाते है, तो g का मान Negative होता है।
- ➲ जब हम ऊपर से निचे की ओर गति करते है, तो g का मान positive होता है।

इस स्थिति में गति का समीकरण–

(1) $v = u + gt$

(2) $S = ut + \frac{1}{2}gt^2$

(3) $V^2 = u^2 + 2gs$

Q. एक वस्तु को किसी मिनार से निचे गिराया जाता है 4m/s के वेग से उसे 32 m/s का वेग प्राप्त करने में कितना समय लगेगा?

Q. एक गेद को 10m/s के वेग से उपर फेका जाता है 4 sec के बाद कितने ऊचाई पर होगा g = 10

प्रेक्षेप्य गति Projectile Motion:

- ➲ जब किसी वस्तु को धरातल के साथ किसी कोण पर फैलाया जाता है, तो उसकी गति की प्रक्षेप्य गति कहते है।

Eg. धनुष, तोप, भाला etc

Range (परास): प्रक्षेप्य के दौरान वस्तु जितनी दूर पर जाकर गिरी हो उस दूरी को रेज कहते है

$$\boxed{R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}}$$

- ➲ अधिकतम Range प्राप्त करने के लिए θ. 45° होना चाहिए

Q. एक माला को 10m/s के रफ्तार से 30° के कोण से फेका जाता है। Range ज्ञात करे (g = 10)

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

उड्यन काल (T) Flight Time :

प्रक्षेप्य गति के दौरान कोई वस्तु जितनी देर हवा में रहता है, उस समय को उड़यन काल कहते है।

$$T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

Q. किसी वस्तु को 30° के कोण पर 60 m/s के रफ्तार से फेकते है कितने देर हवा में रहेगा

महत्तम उचाई :

प्रक्षेप्य के दौरान प्राप्त की गयी अधिकतम उचाई को महत्तम उचाई कहते है।

$$H = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$

Q. किसी वस्तु को 30° के कोण पर फेका जाता है यदि उसका प्रारम्भिक वेग 10 m/s हो तो अधिकतम कितनी ऊँचाई तक जाएगा।

Q. किसी वस्तु को 30° के कोण पर 40 m/s के वेग से फेंका जाता है। इसका सब कुछ ज्ञात करे

बल (Force)

- **बल किसी वस्तु की अवस्था में परिवर्तन लाता है या लाने का प्रयत्न करता है।**
- बल एक सदिश राशी है जिसका SI मात्रक न्यूटन होता है।

$$1 \text{ Newton} = 10^5 \text{ dyne}$$

गति सम्बन्धि न्यूटन के नियम: न्यूटन के गति सम्बन्धि तीन नियम दिए थे–

1. **न्यूटन का प्रथम नियम**–इसे गैलेलियो का या जड़त्व का नियम भी कहते है।

जड़त्व (Inertia) : वस्तु का वह गुण जिसके कारण वस्तु अपने अवस्था परिवर्तन का विरोध करे जडत्व कहलाता है।

$$\text{जडत्व} \propto \text{द्रव्यमान}$$

- भारी वस्तु अपने अवस्था परिवर्तन का अधिक विरोध करेगी।

जडत्व दो प्रकार का होता है– गति का जड़त्व तथा विराम का जडत्व

1. **विराम का जडत्व**– यदि कोई वस्तु रूकी हुयी है तो रूकी हुई ही रहेगी जब तक की उस पर बाह्य बल न लगाया जाए।

Eg. (1) दरी, कपड़ा था कम्बल झाड़ने पर धूल का गिरना।

(2) अचानक गाड़ी से चलने से थाली का पिछे रूक हो जाए।

(3) शीशे पर गोली मारने से चिटकता नहीं बल्कि छेद हो जाए।

(4) गिलास के उपर रखे card board पर रखा सिक्का नीचे गिर जाता है, जब अचानक carb board को खीच लिया जाता है।

गति का गड़त्व

- कोई वस्तु गतिशील है, तो गतिशील ही रहेगी जब तक उसे रोकने के लिए कोई बल न लगाए।

eg. (1) अचानक गाड़ी के रुकने से यात्री आगे की ओर झुक जाता है

(2) तेजी से दोड़ता हुआ धावक अचानक नहीं रूकता।

न्यूटन का द्वितीय नियम: इस नियम द्वारा बल का समीकरण प्राप्त होता है इसके अनुसार संवेग परिवर्तन का दर बल के समानुपाती होता है–

संवेग $P = mv_1$

$P_2 = mv_2$

$$\Delta P = \frac{mv_2 - mv_1}{t}$$

$$m = \frac{m(v_2 - v_1)}{t}$$

$$F = m \times a$$

न्यूटन का तीसरा नियम: इससे बल की प्रकृति (गुण) क्रिया प्रतिक्रिया (action reaction) भी कहते है। इसके अनुसार प्रत्येक बल की बराबर तथा विपरित दिशा में प्रतिक्रिया लगता है।

eg. (1) नाव से उतरने पर नाव पीछे चली जाती है।

(2) बन्दूक से गोली चलाने पर झटका देता है।

(3) Rocket नीचे की ओर बल लगाता है जिस कारण वह ऊपर की ओर जाता है।

Note बालू पर चलना कठिन होता है क्योंकि वहा प्रतिक्रिया बल कम लगता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

संवेग (Momentom)

- द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को संवेग कहते है यह एक सदिश राशि है?

संवेग (p) $= m \times v$

$= kg \times m/s$ (इकाई)

$[mLT^{-1}]$ विमा

आवेग (Impulse) : जब बहुत बड़ा बल बहुत छोटे समय के लिए किसी वस्तु पर कार्य करता है, तो उसे आवेग कहते है।

- eg. कैच लेते समय खिलाड़ी को चोटे लगे।
- eg. अचानक गिरने पर हार्डड का टूट जाना।
- eg. सरकस में कई इटो को एक बार में तोड़ देना।
- eg. अचानक Braker पर तेजी से गाड़ी ले जाने पर झटका लगना

आवेग = बल × समय

$kg\frac{m}{s^2} \times s$

$kg\ m/s$ (इकाई)

$[mLT^{-1}]$ बिमा

- **आवेग तथा संवेग में सम्बन्धः** संवेग तथा आवेग दोनों का बिमा समान होता है।

आवेग = बल × समय

$= ma \times t$

$= m\frac{(v_2 - v_1)}{t} \times t$

आवेग $= mv_2 - mv_1$

आवेग = संवेग परिवर्तन

Q. 60 kg का एक scuty 40 m/s के रफ्तार से चल रहा है संवेग ज्ञात करे।

Q. 40 N का एक बल किसी वस्तु पर 2sec के लिए कार्य कर रहा है आवेग ज्ञात करे–

Q. एक गेंद का द्रव्यमान 2 kg है उसे उसका प्रारम्भ में वेग 40 m/s था जो घट कर 15m/s हो गया। आवेग ज्ञात करें।

संवेग संरक्षण का नियमः– संवेग संरक्षण का नियम न्यूटन का तीसरे नियम से पर आधारित है।

- टक्कर के पहले का संवेग टक्कर के बाद के संवेग के बराबर होता है।

$m_1v_1 = m_2v_2$

Q. 1200 kg का एक ट्रक 80m/s की रफ्तार से 200kg के टेम्पू को टक्कर मारता है। टेम्पू किस रफ्तार से भागेगी।

Remark : Rocket रेखीय संवेग संरक्षण पर आधारित है।

Note : नदी में छलांग लगाते समय गोताखोर अपना शरीर सिकुड़ लेता है ताकि उसका कोणीय संवेग बढ़ सके।

अभिकेन्द्र बलः किसी वस्तु को वृतिय पथ पर घूमने के लिए एक बल की आवश्यकता होती है जिसे अभिकेन्द्र बल कहते हैं।

- यदि अभिकेन्द्र बल का मान कम होगा तो वस्तु वृतिय पथ पर नहीं घूम पाएगी।
- अभिकेन्द्र बल प्राप्त करने के लिए मोड़ पर सड़क को घुमाव की दिशा में झूका देते है।
- पृथ्वी को सूर्य का चक्कर लगाने के लिए अभिकेन्द्र बल गुरुत्वाकर्षण बल के माध्यम से मिलता है।

$F = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$

$F = m\left(\frac{r\omega}{r}\right)^2$

$= \frac{mr^2\omega^2}{r}$

$\therefore\ r(v = r\omega)$

$F = mr\omega^2$

अपकेन्द्र बलः वैसा बल जो केन्द्र से बाहर कार्य करता है अपकेन्द्र बल कहलाता है।

अपकेन्द्र बल के कारण–

- eg. वाशिंग मशीन, दूध से मक्खन निकालना

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Note : वृतीय गति कर रहे किसी वस्तु का वेग स्पर्श रेखा की ओर कार्य करता है जिस कारण रस्सी टूटने पर वस्तु स्पर्श रेखा की ओर चली जाती है।

2. वृतिय गति कर रहे किसी वस्तु का त्वरण केन्द्र की ओर कार्य करता है, जिस कारण अभिकेन्द्र बल भी केन्द्र की ओर कार्य करता है।

- **क्रान्तिक वेग Critical Velocity :–** वह न्यूनतम वेग कोई वस्तु एक उर्धवार्धर वृतिय पथ पर चक्कर पूरा कर ले क्रान्तिक वेग कहलाता है।
- क्रांतिक वेग $\boxed{V_c = \sqrt{rg}}$

Q. पानी से भरे एक बाल्टी को 5m लम्बी रस्सी में बाध कर किस वेग पर घुमाया जाये की एक बुद पानी नीचे न गिरे?

(घर्षण) FRICTION

- घर्षण एक प्रकार का बल है जो हमेशा गति का विरोध करता है जिस कारण ये गति के विपरित दिशा में कार्य करता है।
- घर्षण के कारण मशीनों में घीसावट होती है और हम चल पाते है।
- घर्षण का कम करने के लिए कई उपाय है–

(1) सर्पी घर्षण को लोटनी घर्षण में बदल दे।

(2) सतह पर Polish कर दें।

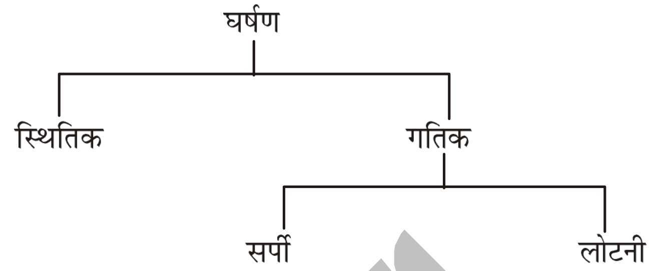
(3) वस्तु कोई एक विशेष अकार प्रादन करे।

(4) स्नेहक या (Lubricant) मिला दे।

Eg. थूक, मोबिल, गिरीश, तेल, ग्रेफाइड, ग्लीसरॉल, पाउडर।

Remark : घर्षण तल के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है बल्कि यह तल की प्रकृति पर निर्भर करता है।

- यदि तल उबड़ खाबड़ (खुरदुरा) है, तो घर्षण अधिक लगेगा।
- बर्फ पर घर्षण कम होने के कारण चलना मुश्किल होता है।
- सर्पी घर्षण को लोटनी घर्षण में बदलने के लिए बालवेरींग का प्रयोग करते है।



स्थितिक > सर्पी > लोटनी

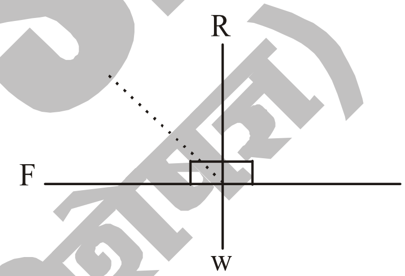
घर्षण गुणांक: इसे μ (म्यू) से दिखाते है। म्यू का कोई भी विमा तथा मात्रक नहीं होता है।

- घर्षण बल प्रतिक्रिया बल के समानुपाती होता।

$F \propto R$

$F = \mu R$

$\boxed{\mu = \frac{F}{R}}$



Q एक वस्तु पर 40N का बल लग रहा है यदि इसका घर्षण गुणांक 1.5 हो तो प्रतिक्रिया बल ज्ञात करें।

* घर्षण गुणांक तथा घर्षण कोण में संबंध।

$\boxed{\mu = \tan\theta}$ जहाँ $\theta =$ घर्षण कोण है

Q यदि घर्षण कोण 45° हो ता घर्षण गुणांक ज्ञात करें।

Q. घर्षण गुणांक के स्थिति में किसी वस्तु के रुकने में लगाया गया समय यदि T हो तथा उसका वेग V हो तो

$\boxed{t = \frac{v}{\mu g}}$

Q. एक पिण्ड 50m/s के वेग से चलना प्रारम्भ करती है वह कितने समय पश्चात रूक जाएगी यदि g = 10 हो तथा घर्षण गुणांक $\mu = \frac{1}{2}$

- **घर्षण गुणांक के स्थिति में किसी वस्तु को रुकने से पहले तय की गयी दूरी यदि s हो तथा उसका वेग v हो तो**

$\boxed{s = \frac{v^2}{2\mu g}}$

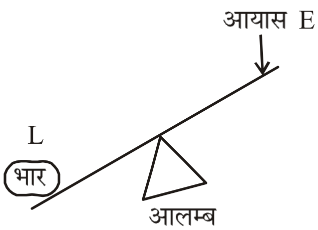
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. एक पिण्ड 50m/s के वेग से गति प्रारम्भ किया। यदि घर्षण गुणांक $\frac{1}{2}$ हो, $g = 10m/s^2$ कितनी दूरी तय करने बाद वह रूक जाएगी।

सीमान्त घर्षण: स्थितिक घर्षण का वह अधिकतम मान जिसमें थोड़ा भी वृद्धि करने से वस्तु चल पड़े सिमात घर्षण कहलाता है।

साधारण मशीन Simple Machine:

- वैसी युक्ति जो हमारे कार्यो को आसान करे साधारण मशनी कहलतती है।
- **उत्तोलक:** उत्तोलक एक प्रकार का साधारण मशीन है इसमें आयास आलम्ब तथा भार होता है।
- **आयास (Effort) :** उत्तोलक को जिस स्थान से बल लगाया जाता है उसे आयास कहते है।
- **भार:** उत्तोलक जिस स्थान पर किसी वस्तु को उठाती है, वह वस्तु वाला स्थान ही भार कहलाता है।
- **आलम्ब (pulcrum) :** उत्तोलक जिस स्थान से घुमता है। उस स्थान को आलम्ब कहते है।



उत्तेलक के प्रकार: उत्तोलक तीन प्रकार का होता है–

1. **प्रथम श्रेणी का उत्तोलक:** इसमें आलम्ब बिच में होता है Eg. कैची, Nailcutter पिलास, साईकिल का ब्रेक, Hand punp, तराजू, सीसव

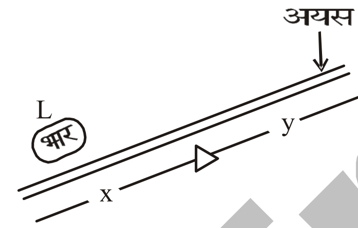
2. **द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक:** इस उत्तोलक में भार बिच में होता है।

   Eg. सरौता, कुडा उठाने वाली गाड़ी, निबू निचोड़ने की मशीन, दरवाजा।

3. **तृतीय श्रेणी का उत्तोलक:** इसमें आयास बीच में होता है। Eg. किसान का हल, मानव का हाथ, चिमटा।

   भार भुजा: भार तथा आलम्ब के बीच की दूरी को भार भुजा कहते है।

- आयास भुजा: आयास तथा आलम्ब के बिच की दूरी आयास भुजा कहलाती है।



x = भार भुजा, y = आयास भुजा

यांत्रिक लाय–(Machenical Advantage) : आयास भुजा तथा भार के भुजा के अनुपात को यांत्रिक लाभ कहते है।

- आयास भुजा जितना अधिक रहेगा यांत्रिक लाभ उतना ही अधिक रहेगा और कार्य करने में आसानी होगी

$$M.A = \frac{\text{आयास भुजा}}{\text{भार भुजा}}$$

कार्य ऊर्जा तथा शक्ति

- **कार्य (Work):** बल तथा विस्थापन के अदिश गुणन को कार्य कहते है।

$$w = F.S \cos\theta$$

मात्रक kgm^2/s^2

बिमा $= [ML^2T^{-2}]$

- कार्य का मात्रक जूल भी होता है। C.G.S. पद्धति में कार्य की अर्ग में मापा जाता है।

$$1 joul = 10^7$$

$$1 \text{ अर्ग} = 10^{-7} joul$$

- यदि विस्थापन शून्य हो जाएगा तो कार्य भी शून्य हो जाएगा

  eg. दीवार पर बल लगाने पर दीवार नहीं खिसकी, बोझा लेकर खड़ा हुआ कोई व्यक्ति, सामान लेकर उसी स्थान पर लौट आया कोई व्यक्ति, इन तीनों स्थिति में कार्य शून्य होगा।

- यदि θ का मान 90 हो तो भी कार्य शून्य होगा।

  eg. कुली द्वारा किया गया कार्य या मजदूर द्वारा बोझ को लेकर सीढ़ी पर चढ़ना इस स्थिति में कार्य शून्य रहता है।

- क्षैतिज के साथ 30° के कोण पर एक वस्तु पर 5N का बल लगता है। जिस कारण उस वस्तु में 8m का विस्थापन लगता कार्य बताए।

$w = F. S \cos\theta$

Solution : $w = F.S.\cos\theta$

$w = 5 \times 8 \cos 30°$

$= 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 20\sqrt{3}$ Joul

ऊर्जा (Energy) : कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते है ऊर्जा तथा कार्य दोनों का मात्रक एवं बिमा समान होता है।

उर्जा कई प्रकार की होती है–

- गतिज, उर्जा, स्थितिज ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, रासायनिक उर्जा etc.
- सभी प्रकार है ऊर्जा का मात्रक जूल होता है।

स्थितिज ऊर्जा (Poteontial energy)– अपने स्थिति के कारण उत्पन्न इसी कार्य करने की क्षमता को स्थिति ऊर्जा कहते हैं। इसका मात्रक Joul होता है।

स्थितिज ऊर्जा $= mgh$

m = द्रव्यमान

g = गुरुत्वीत्वरण

h = ऊँचाई

- स्थितिज ऊर्जा का मान ऊँचाई बढ़ने के साथ-साथ बढ़ता है जिस कारण पानी टंकी को उपर रखा जाता है।

Note: बांध द्वारा रुके जल में स्थितिज ऊर्जा होती है। बांध के नीचले तल पर जल का Pressure अधिक रहता है। जिस कारण बांध की नीचली दीवार अधिक चौड़ी होती है।

Q. 5kg का एक पंखा 5m की ऊँचाई पर लगाया गया उसकी स्थितिज ऊर्जा = ?

स्थितिज ऊर्जा का दैनिक उदाहरण:

- छत से लटका पंखा, तनी हुई डोरी या Spring, बांध या तालाब में रूका जल, तना हुआ धनुष, चाभी वाली घड़ी, सोफा
- **गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा दोनों का साथ में अनुभव:**
- चलता हुआ पंखा, Stage पर चलते हुए Khan Sir, वायुयान (उड़ता हुआ), चलती गाड़ी में बैठा व्यक्ति
- **गतिज ऊर्जा (Kinetic Eergy):–** अपनी गति के कारण कार्य करने कि उत्पन्न क्षमता गतिज ऊर्जा कहलाती है।

गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}mv^2$

Q. 12kg की एक वस्तु को 3m/s के वेग से फेंका जाता है गतिज ऊर्जा = ?

Remark : किसी वस्तु के वेग में जितना परिवर्तन किया जाएगा उसके वर्ग के बराबर परिवर्तन गतिज ऊर्जा में होगा।

eg. वेग को 9 गुना बढ़ाने पर गतिज उर्जा (9^2) 81 गुणा बढ़ेगी

Remark : गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा के योग को यांत्रिक ऊर्जा कहते है।

(P) संवेग $= mv$

Q. एक वस्तु का संवेग 60 kg m/s है यदि उसका द्रव्यमान 15 kg है, गतिज ऊर्जा ज्ञात करें।

गतिज ऊर्जा तथा संवेग में सम्बन्ध:

(गतिज ऊर्जा) $k = \frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2}\frac{m^2v^2}{m}$ k = गतिज ऊर्जा

$= \frac{(mv)^2}{2m}$ p = संवेग

$k = \frac{P^2}{2m}$ m = द्रव्यमान

Remark : जब संवेग में परिवर्तन प्रतिशत में दिया हो

गतिज ऊर्जा में % वृद्धि = (वृद्धि + वृद्धि) + $\frac{\text{वृद्धि} \times \text{वृद्धि}}{100}$

$a + b + \frac{a \times b}{100}$

Q. एक वस्तु के संवेग में 60% की वृद्धि किया गया है गतिज ऊर्जा में वृद्धि ज्ञात करे।

Spring से लटकी वस्तु के लिए स्थितिज ऊर्जा

स्थितिज $= \frac{1}{2}kn^2$

जहाँ k = spring नियतांक n = ल. में परिवर्तन

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. एक Spring की संचित (स्थितिज ऊर्जा) ऊर्जा ज्ञात करे यदि उसका Spring नियतांक 2 है। तथा उसके ल. में वृद्धि 6m का है।

➲ **शक्ति (Power) :** 1 सेकेण्ड में किया गया कार्य शक्ति कहलाता है।

1 Horse = 746 वाट

t ________ w

$1 ________ \frac{w}{t}$

$$\boxed{\text{शक्ति} = \frac{w}{t} = \frac{\text{जूल}}{\text{सं०}} (\text{वाट})}$$

Q. एक मशीन द्वारा 1m में 3600 जूल कार्य किया जाता है। शक्ति ज्ञात करें।

Q. एक व्यक्ति का द्रव्यमान 50kg है यदि वह 1 m वाली 100 सिढ़ियों को चढ़ने में 60sec समय लगाता है तो उसकी शक्ति ज्ञात करें।

Q. 10 m गहरे तलाब में 600 kg जल भरा है कितने वाट क्षमता का मोटर लगाया जाए कि वह उसे 1m में खाली कर दे।

Remark : किसी व्यक्ति द्वारा ऊँचाई पर चढ़ने में गहराई में किया गया कार्य स्थितिज ऊर्जा के बराबर होता है।

द्रव्यमान केन्द्र

द्रव्यमान केन्द्रः वस्तु का वह केन्द्र जहां उस वस्तु का समस्त द्रव्यमान कार्य करता है द्रव्यमान केन्द्र कहलाता है।

➲ द्रव्यमान केन्द्र सदैव नीचे की ओर होना चाहिए तथा बीच में होना चाहिए।

➲ द्रव्यमान केन्द्र नीचे या बीच में रहेगा तो वस्तु संतुलन की स्थिति में रहेगी।

द्रव्यमान केन्द्र को बीच में लाने के कारण ही–

(i) पानी से भारी बाल्टी उठाते समय व्यक्ति दूसरे हाथ को हवा में खोल देते है।

(ii) पहाड़ पर चढ़ते समय व्यक्ति आगे की ओर झुक जाता है।

(iii) बुढ़ा व्यक्ति आगे की ओर झूक कर चलता है।

(iv) इटली के पीसा की मिनार झूकी हुई हैं क्योंकि उसका द्रव्यमान केन्द्र नीचे है।

(v) बस के उपर व्यक्ति को खड़ा होने नहीं दिया जाता है क्योंकि उसका द्रव्यमान केन्द्र उपर की ओर चला जाएगा।

बल आघूर्णः (Torque) : जब किसी घुमने वाली वस्तु के परितः बल लगाते हैं तो उसे बल आघूर्ण कहते है।

eg. दरवाजा, कोल्हू (हाथ से गन्ना पेरने वाली मशीन), जाता (हाथ वाली चक्की)।

बल आघूर्णः $(\tau) = F.d$ (बल 1 + बल युग्म भुजा)

$$\boxed{\tau = F.d}$$

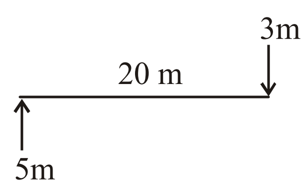
eg. एक दरवाजा का Handle उसके कब्जा के $1\frac{1}{2}$ m की दूरी पर लगाया गया। यदि उस पर 10 N का बल लगाया गया है, तो बल आघूर्ण ज्ञात करें-

$\tau = F.d \qquad = 1\frac{1}{2} \times 10$

$\frac{3}{2} \times 10 = 15 \qquad 1.5 \times 10 = 15$ M m

बल युग्मः जब किसी घूमने वाले वस्तु के दोनों ओर से बल लगने लगे उसे बल युग्म कहते है।

eg. → बढ़ई का बर्मा [T]



चित्र में बल युग्म का आघुर्ण ज्ञात करे

$= 5 \times 20 = 100$

गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

दो वस्तुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को गुरुत्वाकर्षण कहते है।

➲ गुरुत्वाकर्षण बल का परास (Range) सबसे अधिक होता है किन्तू यह सबसे कमजोर बल है। इसकी प्राकृति सदैव आकर्षण की रहती है।

➲ गुरुत्वाकर्षण की खोज — Newton

➲ दो वस्तुओं के बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल दोनों वस्तुओं के द्रव्यमान गुणनफल समानुपाती होता है तथा उनके बीच के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$$F \propto m_1 m_2 \qquad ...(i)$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \qquad ...(ii)$$

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r_2}$$

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

Q. यदि दो वस्तुओं के बीच की दूरी को 4 गुना दुर दिया जाए उनके बीच लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल कितना बढ़ेगा?

Q. 10 kg तथा 200 kg की दो वस्तुओं 6m की दूरी पर है गुरुत्वाकर्षण बल ज्ञात करे?

गुरुत्वी त्वरण (g) : गुरुत्वाकर्षण बल के कारण उत्पन्न त्वरण को गुरुत्वी त्वरण कहते है।

➲ इसका मान घटता बढ़ता है।

$$\boxed{g = 9.8 m/s^2}$$

g तथा G में सम्बन्ध–

$$\boxed{g = \frac{Gme}{R_e^2}}$$

जहां me = पृथ्वी का द्रव्यमान

Re = पृथ्वी का त्रिज्य।

➲ पृथ्वी की त्रिज्या 6400 km होती है किन्तु यह ध्रुवो पर इसका मान घट जाता है। जिस कारण ध्रुवों पर g का मान अधिक हो जाता है।

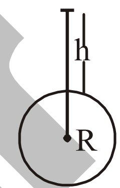
Remark : यदि पृथ्वी की त्रिज्या में n% का परिवर्तन किया जाए तो g के मान में 2n% का परिवर्तन हो जाएगा।

Q. यदि पृथ्वी की त्रिज्या 2% बढा दी जाए तो g के मान पर प्रभाव पड़ेगा।

Remark : ऊँचाई बढ़ने या घटने पर g का मान परिवर्तित हो जाता है। g का मान पृथ्वी तल (समुद्र तल) पर सर्वाधिक होता है।

➲ पृथ्वी तल से h उचाई पर जाने पर g का मान घटेगा माना g का मान घटकर g' हो जाएगा।

$$\boxed{g^1 = \frac{GM}{(R+h)^2}}$$



Q. पृथ्वी के त्रिज्या के बराबर ऊँचाई पर जाने पर g का मान कितना होगा

Q. पृथ्वी के अन्दर h गहराई पर जाने पर g का मान घटेगा माना g का मान घटकर g^1 हो जाएगा।

$$\boxed{g^1 = g\left(1 - \frac{h}{R}\right)}$$

Q. पृथ्वी की त्रिज्या की आधी गहराई पर जाने से g का मान पर क्या प्रभाव पड़ेगा।

Q. पृथ्वी के नीचे उसके त्रिज्या के बराबर गहराई अर्थात् केन्द्र पर g का मान= ?

लीफ्ट की गति तथा व्यक्ति का भार–

1. यदि लिफ्ट समान वेग से ऊपर या नीचे जाए तो व्यक्ति के भार में कोई परिवर्तन नहीं होगा।
2. यदि लिफ्ट त्वरण या समान त्वरण से ऊपर जाए तो भार बढ़ा हुआ प्रतित होगा।
3. यदि लिफ्ट त्वरण या समान त्वरण से नीचे जाए तो भार घटा हुआ प्रतित होगा।
4. यदि ऊपर या नीचे जाते समय रस्सी टूट जाए तो व्यक्ति का भार शून्य प्रतित होगा अर्थात् भारहीनता महसूस होगी।
5. यदि लिफ्ट का त्वरण नीचे उतरते समय g से अधिक हो जाए तो लिफ्ट में रखी वस्तु लिफ्ट के छत से टकरा जाएगी।

पृथ्वी की गति (घूर्णन गति) तथा g में सम्बन्ध–

1. यदि पृथ्वी की गति बढ जाए या घट जाए तो इससे ध्रुवों पर g के मान पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
2. यदि पृथ्वी की गति बढ़ जाए तो विषुवत रेखा (भूमध्य रेखा) पर g का मान घट जाएगा।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

3. यदि पृथ्वी की गति घट जाए तो विषुवत रेखा पर g का मान बढ़ जाएगा।

4. यदि पृथ्वी गति करना बन्द कर दे तो ध्रुव तथा विषुवत रेखा दोनों पर g का मान समान होगा।

5. यदि पृथ्वी की गति 17 गुना बढ़ जाए तो पृथ्वी पर की सभी वस्तुए हवा में तैरने लगेगी अर्थात् गुरुत्वाकर्षण शून्य प्रतीत होगा।

पलायन वेग (Escape Velocity)

➲ पृथ्वी सतह पर किसी वस्तु को दिया गया वह न्यूनतम वेग जिसे प्राप्त कर वस्तु पृथ्वी को छोड़कर आंतरिक्ष में चली जाए और वापस न आए पलायन वेग कहलाता है।

पलायन वेग $= V_e = \sqrt{2gR}$

जहाँ R = पृथ्वी की त्रिज्या

➲ पृथ्वी पर पलायन वेग 11.2 k.m/s होता है जबकि चन्द्रमा पर 2.35 k.m/s होता है।

➲ Formula से स्पष्ट है कि यदि त्रिज्या बढ़ाएगे अर्थात् ग्रह का आकार बड़ा करेगे तो पलायन वेग का मान बढ़ जाएगा और उस ग्रह को छोड़ने में कठिनाई आएगी।

Q. यदि पृथ्वी की त्रिज्या 9 गुनी कर दी जाए तो पलायन वेग कितना गुना हो जाएगा।

कक्षीय वेग (Orbital Velocity):– वह न्यूनतम वेग जिसे प्राप्त कर कोई उपग्रह पृथ्वी का एक चक्कर लगा सके कक्षीय वेग कहलाता है।

कक्षीय वेग= $V_0 = \sqrt{gR}$

कक्षीय वेग तथा पलायन वेग में सम्बन्ध:

$$V_e = \sqrt{2gR}$$

$$V_e = \sqrt{2}\sqrt{gR}$$

$$V_e = \sqrt{2}V_0$$

Note : पलायन वेग कक्षीय वेग से $\sqrt{2}$ गुना अधिक होता है अर्थात् किसी उपग्रह का कक्षीय वेग $\sqrt{2}$ गुना बढ़ा दिया जाए या 41% बढ़ा दिया जाए तो वह उपग्रह पलायन कर जाएगा।

ध्रुवीय उपग्रह (Polar Satelligte) : यह पृथ्वी सतह से 600-900 k. m की ऊँचाई पर छोड़ी जाती है। इनका कक्षीय वेग 8 k.m./s होता है।

➲ इनका अवर्तकाल अर्थात् पृथ्वी का एक चक्कर लगाने में 84 min समय लगता है।

➲ इनसे मौशम की भविष्यवाणी की जाती है।

➲ इन्हें छोड़ने के लिए भारत PSLV Rocket का प्रयोग करता है। (Polar Satellite Lanch Vehicle)

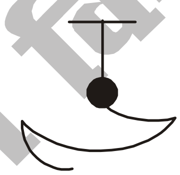
भू-स्थैतिक उपग्रहः (Geo-Stetionary Satelite)

➲ इन उपग्रह की 36000 k.m. की ऊँचाई पर छोड़ा जाता है इनका कक्षीय चाल 3.14 k.m./s होता है।

➲ इसका आवर्तकाल अर्थात् पृथ्वी का एक चक्कर लगाने में 24 घंटा लगता है। जिस कारण इसे जिस स्थान के ऊपर छोड़ा जाता है। सदैव उसी स्थान के ऊपर रहते हुए चक्कर लगाता रहता है।

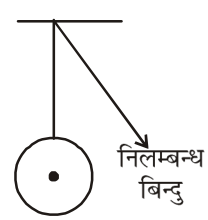
➲ इसका प्रयोग निगरानी तथा संचार में करते हैं।

सरल आवर्त गति
(Simple Harmonic Motion S. H.M)



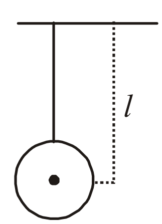
➲ जब कोई वस्तु किसी बिन्दु के इधर उधर अपने गति को बार-बार दोहराए तो ऐसे गति को सरल आवर्त गति कहते हैं।

प्रत्यानयन बल (Rertorting Force)



➲ सरल आवर्त गति करने के लिए आवश्यक बल प्रत्यानयन बल कहलाता है।

निलम्बन बिन्दू–



➲ S. H.M. करने वाले वस्तु जिस स्थान से लटकी होती है उसे निलम्बन बिन्दु कहते है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

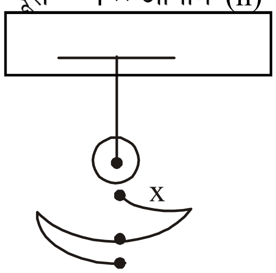
➲ निलम्बन बिन्दु से वस्तु के द्रव्यमान केन्द्र के बीच की दूरी की लम्बाई कहते है।

Note : S. H. M. में विस्थापन त्वरण के समानुपाती होता है। किन्तु दिशा विपरीत होती है।

आयाम (Amplitude) : माध्यमान स्थिति से अधिकतम विस्थापन को आयाम कहते है। चित्र में x आयाम को दर्शा रहा है।

Remark : एक आवर्त पूरा करने के बाद वस्तु का विस्थापन शून्य रहता है, किन्तु दूरी आयाम का 4 गुना हो जाता है।

दूरी = 4 × आयाम (n)



Q. एक वस्तु का अधिकतम विस्थापन 3m है यदि वह S. H. M. के दौरान 4 दोलन किया तो दूरी एवं विस्थापन ज्ञात करे।

➲ S. H. M. के दौरान अन्तिम छोर अर्थात् किनारे पर–

(1) विस्थापन = अधिकतम

(2) त्वरण = अधिकतम

(3) बल = अधिकतम

(4) स्थितिज उर्जा = अधिकतम

(5) वेग = शून्य

(6) गतिज ऊर्जा = शून्य

➲ **S. H. M. के दौरान मध्य बिन्दू पर–**

विस्थापन = शून्य

त्वरण = शून्य

बल = शून्य

स्थितिज उर्जा = शून्य

वेग = अधिकतम

गतिज ऊर्जा = अधिकतम

आवर्त काल (Time Period) : एक आवर्त पूरा करने में लगाया गया समय आवर्त काल कहलाता है।

➲ यदि आर्वकाल बढ़ेगा तो वस्तु सूस्त हो जाएगी

➲ आयाम को मान को बढ़ाने पर आवर्त काल भी बढ़ जाता है। इसी कारण लम्बा झूला चक्कर लगाने में अधिक समय लेता हैं।

आवृत्ति (Frequency): 1 sec में दोलनों (कम्पन) की संख्या आवृति कहलाती है।

➲ आवृत्ति तथा आवर्तकाल में सम्बन्ध=

$$\boxed{T = \frac{1}{n}}$$

T = आवर्तकाल

n = आवृति

Q. एक वस्तु 1 sec में 60 कम्पन करती है उसका आवर्त काल कितना होगा?

आर्वतकाल $\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$

लम्बाई बढ़ने पर आवर्त्तकाल बढ़ता है और घटने पर घट जाता है अर्थात् ल. और आवर्त्तकाल समानुपाती होता है।

eg. (i) खड़ा होकर झूला झूल रहा व्यक्ति यदि बैठ जाएगा तो द्रव्यमान केन्द्र नीचे हो जाएगा और ल० बढ़ने के कारण आवर्त काल बढ़ जाएगा।

(ii) बैठकर झूलने वाला व्यक्ति अचानक खड़ा होगा तो द्रव्यमान केन्द्र उपर आएगा और ल० घट जाएगी जिस कारण आवर्त काल घट जाएगा।

(iii) Pendulam (लोलक) वाली घड़ी की ल० गर्मी के दिन में बढ़ जाती है जिस कारण द्रव्यमान केन्द्र नीचे चला जाता है और ल० बढ़ जाती है। और आवर्तकाल भी बढ़ जाती है जिस कारण घड़ी सूस्त हो जाती है।

* g का मान तथा आवर्त काल में व्यूतक्रमानुपाती सम्बन्ध होता है। अर्थात् g का मान बढ़ने से आवर्तकाल घटेगा। g का मान घटने से आवर्त काल बढ़ेगा।

eg. (i) घ्रूवों पर g का मान अधिक होता है जिस कारण वहा pandulam घड़ी का आवर्तकाल घट जाएगा और वह तेज हो जाएगी।

(ii) विषुवत रेखा पर g का मान घटता है अर्थात् Pendulam का आर्वतकाल बढ़ जाएगा और वह सूस्त हो जाएगा।

(iii) यदि g का मान शून्य हो जाए तो आवर्तकाल अनन्त हो जाएगा। पृथ्वी के केन्द्र पर, अंतरिक्ष में, उपग्रहों के अन्दर g का मान शून्य रहता है अर्थात् इन तीनों जगह पर आवर्तकाल अनन्त हो जाएगी।

(iv) सुरंग या पहाड़ पर g का मान घटता है जिस कारण आवर्तकाल बढ़ जाता है और घड़ी सूस्त हो जाएगी।

Note : यदि ल० को n गुना बढ़ाया जाए तो आवर्तकाल $\sqrt{n}$ गुना होगा।

Q. एक लोलक की ल0 को 9 गुना कर दिया गया आवर्तकाल क्या होगा।

Q. यदि ल० में 10% की वृद्धि की जाए तो आवर्तकाल= ?

* **द्वितीय लोलक (Second Pendulum):**

वैसा लोलक जिसका आवर्तकाल 2 sec हो उसे second pendulam कहते है।

Q. एक second pendulam की प्रभावी ल० ज्ञात करे

★ **Spring में लटकी वस्तु द्वारा S. H. M**

Spring में लटकी वस्तु भी S. H. M करती है। Spring अलग, अलग पदार्थ का बना होता है, जिसका Spring नियतांक (k) अलग अलग होता है। कठोर पदार्थ का k अधिक होता है। जबकि मुलायम पदार्थ का k कम होता है।

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

➲ यदि k का मान अधिक रहेगा तो आवर्तकाल (T) घट जाएगा और वह Spring तेज घुमेगी।

➲ भारी वस्तु का द्रव्यमान (m) अधिक होता है अत: उसका आवर्तकाल भी अधिक होगा और वह सूस्त हो जाएगा।

Q. 128 kg के लड़का को एक ऐसे Spring में लटकाए गया है जिसका Spring नियतांक 2 हो तो एक चक्कर में कितना समय लगेगा।

* **सरल आवर्तगति कर रही किसी लोलक का समीकरण:**

$$y = A \sin wt$$

y = विस्थापन

A = आयाम

w = कोणीय वेग

t = समय

Q. S. H. M. कर रही एक लोलक का समीकरण y = 50 sin 88 t है। इसका सब कुछ ज्ञात करें?

गुरुत्वीय बल या भार

पृथ्वी जिस बल से किसी वस्तु को अपनी ओर खींचती है उस बल को भार करते है।

गुरुत्वी बल/भार $w = mg$

➲ भार एक सदिश राशि है, जो सदैव नीचे की ओर कार्य करता है इसे Newton में मापते है।

➲ भार का मान गुरुत्वीत्वरण के समानुपाती होता है। अर्थात् ध्रूवो पर g का मान बढ़ता है, जिस कारण भार भी बढ़ेगा और विषुवत रेखा पर भार घटेगा

➲ पृथ्वी के केन्द्र पर यां अंतरिक्ष में g का मान शून्य होता है जिस कारण भार शून्य हो जा जाएगा।

➲ निर्वात में वस्तु का भार अधिकतम होता है।

➲ भार को मापने के लिए spring या कमानीदार तुला का प्रयोग करते है।

➲ भार बदलता रहता है क्योंकि यह g के मान पर निर्भर है

Note: पृथ्वी के तुलना में चन्द्रमा पर g का मान 1/6 भाग हो जाता है अर्थात् वह भार भी 1/6 हो जाएगा। यहि कारण है कि चन्द्रमा पर पहनाकर 6 गुना भारी कर दिया जाता है। ताकि वे चन्द्रमा पर जाए तो उनका भार 6 गुना कम होने के बाद भी उन्हें पृथ्वी जैसा माहौल महसूस हो।

द्रव्यमान (Mass) : यह एक नियत राशि है, जो बदलती नहीं है। यह द्रव्य के अणुओं से बनी है जिस कारण स्थान बदलने से नहीं बदलता है? यह एक आदिश राशि है।

Q. 40kg के व्यक्ति को भार कितना होगा

Q. 600N भार बाले व्यक्ति का द्रव्यमान चन्द्रमा पर क्या होगा।

Q. चन्द्रमा पर एक वस्तु का द्रव्यमान 35kg है पृथ्वी पर उसका भार तथा द्रव्यमान = ?

Q. चन्द्रमा पर एक वस्तु का द्रव्यमान 120 kg है वही पर उसका भार क्या है।

ग्रहों की गति सम्बन्धि नियम

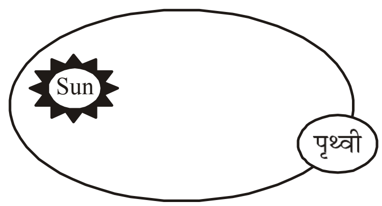
➲ टाल्मी ने बताया कि पृथ्वी स्थिर है और सूर्य उसका चक्कर लगा रही है

➲ कॉपर निकस ने बताया कि टाल्मी गलत बोल रहा है और कॉपरनिकस ने बोला कि सूर्य स्थिर है और पृथ्वी उसका चक्कर लगा रही है।

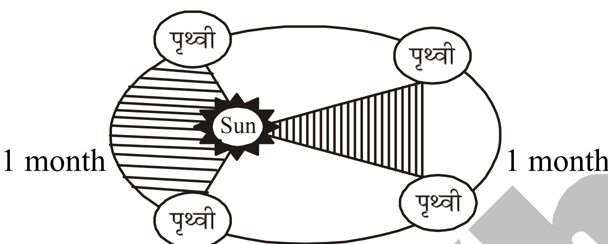
केप्लर ने ग्रहों के गति का नियम दिया–

गति सम्बन्धी केप्लर तीन नियम दिया–

1. प्रत्येक ग्रह सूर्य का चक्कर दिर्घवृत (Eliptical) कक्षा में घूमते है और सूर्य फोकस पर स्थिर रहता है।

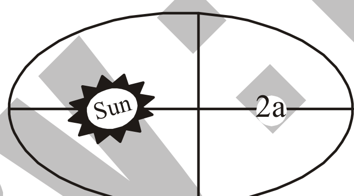


2. किसी भी ग्रह का क्षेत्रीय चाल (Arial Velocity) नियत रहता है। अर्थात् समय के एक निश्चित अन्तराल में ग्रह द्वारा तय किया गया क्षेत्र समान रहेगा। जिस कारण जब ग्रह सूर्य के करीब आते है तो उनकी चाल बढ़ जाती है।



केप्लर का तीसरा नियमः किसी ग्रह के आवर्त काल का वर्ग उसके अर्द्ध दिर्घधक्ष के तृतीय घात के अनुक्रमानुपाती होता है।

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



दाब (Presser)

इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले अभिलम्बवत बल को दाब कहते है यह एक अदिश राशी है।

A – F $\qquad \boxed{\text{दाब} = \dfrac{\text{बल}}{\text{क्षेत्र}}}$

$$1 - \frac{f}{A}$$

➲ दाब का मात्रक $\dfrac{N}{m^2}$ या पास्कल होता है दाब का एक अन्य मात्रक 'बार' होता है।

➲ दाव बल के समानुपाती होता है। किन्तु क्षेत्र० के व्युतक्रमानुपाति होता है। अर्थात क्षेत्रफल घटाने पर दाव बढ़ जाता है इसी कारण काटी का नोख तथा चाकू का धार पतला बनाया जाता है। ताकि दाब बढ़ जाए।

➲ क्षेत्रफल को बढ़ाने पर दाब घट जाता है। इसी कारण भारी वाहनों के पीछे दो टायर होते है।, ट्रेन के लोहे की पटरीयों के निचे सीमेन्ट की पटरी विछा दी जाती है।

➲ जब व्यक्ति अपने एक पैर पर खड़ा रहता है, तो वह पृथ्वी पर सर्वाधिक दाव लगाता है।

वायुमण्डलिय दाबःवायु के विभिन्न परतो के द्वारा लगाए जाने वाले दाव को वायुमण्डलीय दाब कहते है।

➲ उचाई बढ़ने पर वायु की परत घटती जाती है। जिस कारण वायुमण्डलीय दाव घट जाता है।

वायु मण्डलिय दाब कम होने कारण निम्नलिखित घटना होती है–

1. हवाई जहाज में पेन की सियाही बाहर आ जाती है
2. पर्वतो पर जाने से नाक से खून आने लगता है।
3. पर्वतो पर वायुमण्डलिय दाब घटने से क्वथनांक घट जाता है जिस कारण खाना देर से पकता है।
4. गुब्बारा जब ऊँचाई पर जाता है तो वायुमण्डलीय दाव घटने से वह फट जाता है।

➲ एक वायुमण्डलीय दाव अर्थात् 1 बार 1.013×10^5 N/m² पस्कल

$$\boxed{1\ \text{Bar} = 1.13 \times 10^5 \frac{N}{m^2} \text{ या पास्कल}}$$

पानी के बूलबुला का दाब–

1. जल के अन्दर बुलबुले का दाब बाहर के पानी के दाव से अधिक होता है, जिस कारण वह ऊपर आने के बाद फट जाता है।
2. जब बुलबुला नीचे या ऊपर जाता है तो उसका आकार बढ़ता है।
3. बड़ा बुलबुला सतह पर पहले आएगा और छोटा वाला बाद में।

द्रव द्वारा लगाया गया दाबः

➲ द्रव द्वारा लगाया गया दाब उसके घनत्व ऊँचाई तथा गुरुत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है।

$$\boxed{p = hdg}$$

BY : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ ऊँचाई बढ़ने पर दाब बढ़ता है, इसी कारण पानी टंकी को ऊँचाई पर रखा जाता है।

Q. एक द्रव जिसका घनत्व 5kg/m³ है यदि वह द्रव 150 पास्कल का दाव लगा रहा है तो ज्ञात करे की वह कितनी ऊँचाई पर है।

Note : यदि किसी नली से कोई द्रव प्रवाहित हो रहा है तो इस द्रव का दाब नली के क्षेत्र० के व्युत्क्रमानुपाती होगा। अर्थात पतली नली से द्रव तेजी से निकलेगा।

पास्कल का नियम: जब किसी बंद पात्र में द्रव या गैस भरा रहता है तो वह अपने सभी दिशाओं में समान दबाव लगाता है इसे पास्कल का नियम कहते है। इस पर आधारित यंत्र है–

(1) हाइड्रोलिक ब्रेक (2) हाइड्रोलिक दाब

(3) हाइड्रोलिक जैक

(श्यानता) Vescocity

द्रव तथा गैस के अणुओं के बीच एक बल कार्य करता है, जो उनके गति का विरोध करता है, इसी बल को श्यानता कहते है। यह ठोस में नहीं पाया जाता है।

➲ अणु भार बढ़ने पर श्यानता बढ़ जाती है।

➲ अणु जब समीप आते है, तो वे श्यानता को बढ़ा देते है।

➲ तापमान बढ़ाने पर द्रव के अणु दूर-दूर चले जाते है। जिस कारण श्यानता घट जाती है।

➲ तापमान बढ़ाने पर गैस के कण समीप आने लगते है किस कारण श्यानता बढ़ जाता है।

➲ घनत्व बढ़ाने पर श्यानता बढ़ जाती है।

➲ वायुमण्डल ने बादल कम श्यानता तथा कम घनत्व के कारण ही तैर जाते है।

➲ श्यानता की Vescometer द्वारा मापते है।

शहद, जल तथा तेल में सर्वाधिक श्यानता शहद का होगा।

बरनौली का प्रमेय:यह ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है यह धारा रेखीय प्रवाह पर आधारित रहता है। इस नियम के अनुसार दाब बढ़ाने पर speed घट जाता है। तथा speed बढ़ाने पर दाब घट जाता है।

1. eg. आधी में छप्पर उड़ जाते हैं।
2. तेज गति से आने वाली रेल के बगल में खड़ा होने से मना किया जाता है।
3. वायुयान उड़ जाते है।
4. दो पानी वाली नाव जब समीप आती है तो लड़ जाती है
5. गहरा जल शान्त रहता है।

(पृष्ठ तनाव) Surface Tension

यह द्रवो का एक विशेष गुण होता है जिस कारण वह अपना क्षेत्र कम से कम रखना चाहता है। जिस कारण द्रव की स्वतंत्र बूद गोल आकार ले लेती है।

$$\text{पृष्ठ तनाव} = \frac{\text{बल}}{\text{ल०}}$$

➲ मात्रक = n/m तथा Joule/m² होता है।

➲ तापमान बढ़ाने पर पृष्ठ तनाव घट जाता है और वह द्रव पूरे सतह पर पतला होकर फैल जाता है।

eg. (1) गर्म खाना स्वादिष्ट होता है क्योंकि वह फैल जाता है।

(2) गर्म पानी से कपड़ा जल्दी साफ होता है।

(3) स्प्रे की बुंद गोल होती है अत: उनका प्राप्त तनाव अधिक होता है जिस कारण वह ठण्डा लगता है।

➲ अशुद्धि मिलाने पर पृष्ठ तनाव घट जाता है।

eg. (1) नाली के पानी में केरोसीन मिलाने पर मच्छर डूब जाता है। Ditergent (सर्फ) मिलाने से पृष्ठ तनाव घट जाता है और कपड़ा जल्दी साफ हो जाता है।

Note: सुई, ब्लेड, मच्छर, कपूर द्रव के उपर पृष्ठ तनाव के कारण तैर जाते है।

Note: धातुओं की बेल्डिंग गर्म करके की जाती है जो पृष्ट तनाव का कारण है।

Remark: पृष्ठ तनाव का गुण संसजक बल Cohheosin force के कारण होता है।

Cohesive force (संसजक बल) समान अणुओं के बिच लगने वाले आकर्षण बल को संसजक बल कहते है।

➲ संसजक बल सर्वाधिक: ठोस > द्रव > गैस

➲ दूध तथा दूध दोनों आपस में संसजक बल के कारण जुड़े होते है।

Adhesive Force (असंजक बल):अलग-अलग अणुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल असंजक बल कहलाता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

- असंजक बल का मान अधिक होगा तो ही एक वस्तु दूसरे वस्तु को भिगा पाएगी या धुल पाएगी।
- eg. दूध और पानी का मिश्रण असंजक जल के कारण संभव है।
- यदि असंजक बल का मान कम रहा तो एक वस्तु दूसरे को नहीं भींगा पाएगी।

eg. (i) अरवी के पत्ता पर पानी नहीं रूकता है।

(ii) कांच पर लिखना मुश्किल होता है जिस कारण hydrogen floride (HF) का प्रयोग करते हैं क्योंकि कांच HF में घुलनशील है।

- अधिक देर तक किसी वस्तु को चिपकाने के लिए असंजक बल को बढ़ा देते है।

eg. Lakme का Lipistic, Eyeconic Kajal, Permonent Marker

- यदि दो चिपकी हुई वस्तु को छुड़ाना हो तो असंजक बल को कम करना होगा।
- इसे कम करने के लिए कॉलिन या थीनर का प्रयोग करते है।

असंजक बल को बढ़ाने के लिए तारपीन का तेल मिलाया जाता है।

- पारा शीशे को नहीं भिगा पाता है क्योंकि उसमें असंजक कम और संसजक अधिक होता है।

ब्रश को भिगाने पर वह चिपक जाता है क्योंकि उसका पृष्ठ तनाव बढ़ जाता है।

केशिकत्व (Capillary) : जब बहुत पतली नली में द्रव भरा रहता है तो वह उपर चढ़ने लगता है इसी गुण को केशिकत्व कहते है।

eg. (1) बत्ती में तेल का चढ़ना

(2) स्याही का कागज पर फैल जाना

(3) पारा का नली में उपर चढ़ना

(4) इटे या ढ़ेला को जल का सोख लेना

(5) बरसात के बाद भूमि द्वारा जल की सोख लेना

- किन्तु बरसात खत्म होने के बाद पानी वापस निकलने लगता है, जिस कारण किसान बरसात के तुरंत बाद खेत जोद देता है। ताकि केशिकल्व टूट जाए।
- पेड़ द्वारा जल एवं खनिज का अवशोषण किन्तु पेड़ में केशिकत्व के अतिरिक्त जल सोखने के लिए जाइलम होता है अतः पेड़ द्वारा जल सोखने का एक मात्र कारण केशिकत्व नहीं है।

केशिका नली में द्रव की ऊँचाई–

$$\boxed{H = \frac{2T\cos\theta}{rdg}}$$

जहाँ T = पृष्ठ तनाव

Q = नवचन्द्रक कोण

r = त्रिज्या

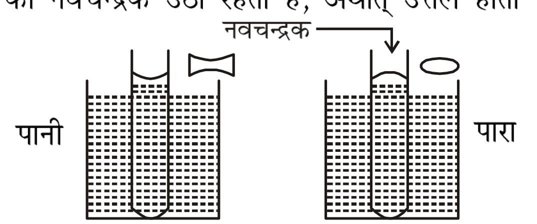
d = घनत्व

- यदि केशिका नली की त्रिज्या बढ़ाएँगे अर्थात् मोटी नली लेगे तो उसमें द्रव कम ऊँचाई तक चढ़ेगा।
- g का मान तथा केशिका नली के ऊँचाई में उल्टा सम्बन्ध होता है।
- इसी कारण पहाड़ पर सुरंग में चन्द्रमा पर g का मान घटने से ऊँचाई बढ़ जाती है।
- अंतरिक्ष किसी उपग्रह तथा पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है, जिस कारण केशिका नली में द्रव अनन्त ऊँचाई पर चढ़ जाता है।

नवचन्द्रकः जब केशिका नली में द्रव चढ़ता है तो इसका ऊपरी शीर्ष सपाट नहीं होता है बल्कि उठा या धसा रहता है। जिसे निवचन्द्रक कहते है।

- जल का नवचन्द्रक धसा रहता है अवतल होता है।

पारा का नवचन्द्रक उठा रहता है, अर्थात् उत्तल होता है।



- पारा का नवचन्द्रक उत्तल होने के कारण इसे उचाई पर चढ़ने पर असानी होती है।
- यह तापमान पाने पर आसानी से प्रसारित होता है जिस कारण इसका प्रयोग थर्मामीटर में करते है किन्तु ठण्डे प्रदेशों में अल्कोहल भरा जाता है क्योंकि वह जमता नहीं है।

आर्कमीडीज का सिद्धांतः

- जब किसी पिण्ड को द्रव में डुबोते है तो उनके भार में कमी महसूस होती है, जिनती कमी महसूस होती है, उतना ही द्रव हटाया जाता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

- ➲ जब कोई वस्तु अपने भार से कम द्रव हटाएगी हो डूब जाएगी।
- ➲ जब वह अपने भार के बराबर द्रव हटाएगी तो डूब कर तैरेगी।
- ➲ जब वह अपने भार से अधिक द्रव हटाएगी तो वह बाहर निकलकर तैरेगी।
- ➲ घनत्व जिस वस्तु का अधिक रहता है वह वस्तु डूब जाती है।
- ➲ मानव का सीर का घनत्व अधिक रहता है, जिस कारण डूबने के बाद सीर नीचे चला जाता है।
- ➲ समुंद्र के जल का घनत्व अधिक होने के कारण उसमें तैरना आसान होता है।
- ➲ घनत्व अधिक होने के कारण ही नाव नदी से समुंद्र की ओर जाती है तो थोड़ा उपर उठ जाती है।
- ➲ घनत्व को कम करने के लिए नाव के अन्दर के भाग को खोखला बना देते है।

प्रत्यास्थता (Elasticity)

- ➲ वस्तु का वह गुण जिसके कारण वस्तु पर से आरोपित बल हटा लेने पर वस्तु पुन: अपनी अवस्था में लौट जाए प्रत्यास्थता कहलाता है।

$$\text{प्रत्यास्थता} = \text{ठोस} > \text{द्रव} > \text{गैस}$$

सबसे ज्यादा प्रत्यास्थता वाला वस्तु स्टील होती है।

Strain (विकृति): किसी वस्तु के आकर में परिवर्तन तथा प्रारम्भिक आकार के अनुपात को विकृति कहते है।

- ➲ विकृति का कोई मात्रक या विमा नहीं होता है क्योंकि यह अनुपात है।

विकृति कई प्रकार की होती है–

(1) अनुदैर्ग्ध विकृति (Logitidinal Strain):

किसी वस्तु के ल० में हुए परिवर्तन तथा प्रारम्भिक ल० के अनुपात को अनुदैर्ग्ध विकृति कहते है।

- ➲ किसी वस्तु की ल० को 10 से बढ़ाकर 12 कर दिया गया उसकी विकृति ज्ञात करे।

$$\text{विकृति} = \frac{\text{परिवर्तन ल०}}{\text{प्रारम्भिक ल०}}$$

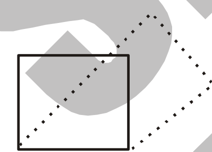
$$= \frac{2}{10} \qquad = \frac{1}{5}$$

Q. एक वस्तु की अनुदर्ग्ध विकृति 1/2 है। वस्तु को 3m खीचा गया तो प्रारंम्भिक ल० ज्ञात करे?

(1) आयतन विकृति:– आयतन में परिवर्तन तथा प्रारम्भिक आयतन के अनुपात को आयतन विकृति कहते है।

(2) पार्श्व विकृति (Lateral Strain) : व्यास में परिवर्तन तथा प्रारम्भिक व्यास के अनुपात को पार्श्व विकृति कहते है।

(3) अपरूपण विकृति:– जब किसी वस्तु के ल० चौ० में परिवर्तन न किया जाए किन्तु उनके आकार में परिवर्तन कर दिया जाए तो उसे अपरूण विकृति कहते है।



पायसन गुणांक: पार्श्व विकृति तथा अनुदैर्य विकृति के अनुपात को पायसन गुणांक (पायसन अनुपात) कहते है।

- ➲ इसे σ (सीग्मा) से दिखाते है।

ये केवल ठोस में पाया जाता है।

$$\text{पायसन गुणांक} = \frac{\text{पार्श्व विकृति}}{\text{अनुदैर्य विकृति}}$$

- ➲ इसका कोई बिमा तथा मात्रक नहीं होता है।

प्रतिबल (Stress) : इकाई क्षेत्र पर लगने वाला बल को प्रतिबल कहते है।

$$\text{प्रतिबल} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

प्रतिबल का विमा तथा मात्रक वही होता है, जो दाव का होता है।

प्रतिबल तीन प्रकार के होते है–

(1) अनुदैर्य प्रतिबल: वैसा प्रतिबल जो ल० के दिशा में लगता हो अनुदैर्य प्रतिबल कहलाता है।

eg. रस्सी में लटका ईटा

(2) अभिलम्ब प्रतिबल (Normal Stress) : यह लम्बत दिशा में लगता है। यह दाब के समतुल्य है।

eg. Stage पर खड़ा खान सर।

(3) स्पर्श रेखिए प्रतिबल: वैसा प्रतिबल जो तीरक्षा स्पर्श रेखा की दिशा से लगे स्पर्श रेखिय प्रतिबल कहलाता है।

eg. टेक लेकर खड़ा होना।

★ **हूक का नियम:** प्रतिबल विकृति के समानुपाती होता है।

$$\boxed{\text{प्रतिबल} \propto \text{विकृति}}$$

$$\text{प्रतिबल} = E \times \text{विकृति}$$

$$\boxed{\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}} = E \text{ (प्रत्यास्थता गुणांक)}}$$

प्रत्यास्थता गुणांक का मात्रक N/m^2 होता है।

Q. एक चौकी जिसका क्षेत्रफल $30m^2$ पर 60N का बल लगता है जिस कारण उसकी ल० 10 m से बढ़कर 12m हो जाती है।

★ **यंग प्रत्यास्थता गुणांक:**

$$\boxed{y = \frac{\text{अनुदैर्ध्य प्रतिबल}}{\text{अनुदैर्ध्य विकृति}}}$$

➲ किसी रस्सी से लटके m द्रव्यमान के पिण्ड का यंग प्रत्यास्था गुणांक ज्ञात करे। यदि रस्सी की ल० L है, और उसके ल० में होने वाला परिवर्तन l है–

बल $= mg$

क्षेत्र $= \pi r^2$

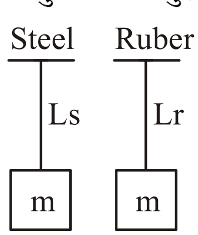
$$\text{प्रतिबल} = \frac{mg}{\pi r^2}$$

$$\text{विकृति} = \frac{l}{L}$$

$$\boxed{\text{प्रत्यात्स्था गुणांक} = \frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}} = \frac{\frac{mg}{\pi r^2}}{\frac{l}{L}} = \frac{mgL}{\pi r^2 l}}$$

Q. सिद्ध कीजिए की रबर से ज्यादा प्रत्यास्थता steel का होता है।

माना रबर तथा steel दोनों छड़ की ल० L थी तथा उनकी त्रिज्या r और उन दोनों में M द्रव्यमान का वस्तु लटका था दोनों की यंग प्रत्यास्था गुणांक की तुलना करने पर–



$$Y_s = \frac{mgLs}{\pi r^2 ls} \quad .....(i)$$

$$Y_r = \frac{mgLr}{\pi r^2 lr} \quad .....(ii)$$

$$l_r >>> ls$$

$$\therefore \quad Y_r <<< Y_s$$

➲ रबर का यंग प्रत्यास्था गुणांक Steel की तुलना में बहुत कम है जिस कारण रबर steel से कम प्रत्यास्थ है।

आयतन प्रत्यास्था गुणांक (P)

(Bulk modular of Elasticity):

इसे B से दिखाते है

मात्रक –N/m^2

$$\boxed{B = \frac{\text{अभिलम्ब प्रतिबल}}{\text{आयतन विकृति}}}$$

Q. 4 पास्कल का दाब लगाने पर एक Cylender में रखे गैस का आयतन $12m^3$ से घटकर $10m^3$ हो जाता है आयतन प्रत्यास्था ज्ञात करें?

सम्पिड़यता Compresibility :

➲ आयतन प्रत्यास्था गुणांक के व्यूत्क्रम को सम्पिड़यता कहते है।

$$\boxed{\text{सम्पिड़यता} = \frac{1}{\text{आयतन प्रत्यास्थता गुणांक}}}$$

➲ उपरोक्त प्रश्न का सम्पिड़यता ज्ञात करे?

$$\text{सम्पिड़यता} = \frac{1}{24}$$

दृढ़ता गुणांक (Cofficient of Regidity)

स्पर्श रेखीय प्रतिबल तथा अपरूपण विकृति के अनुपात को दृढ़ता गुणांक कहते है।

इसे η (ईटा) से दिखाते है।

$$\boxed{\eta = \frac{\text{स्पर्श रेखीय प्रतिबल}}{\text{अपरूपण विकृति}}}$$

Q. एक छड पर स्पर्शरेखिय प्रतिबल 9k लगाने पर उसका अपरूपण विकृति 3k है η ज्ञात करे?

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

ऊष्मा (Heat)

- ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है जिसे कैलोरी में व्यक्त करते है। इसे मापने के लिए कैलोरी मीटर का प्रयोग करते हैं।

उष्मीय प्रसार (Thermal Expention) :

- जब किसी धातु को ऊष्मा देते है तो उसमें प्रसार (फैलाव) होता हे। जिसे उष्मीय प्रसार कहते हैं।
- उष्मीय प्रसार गुणांक (linear expention) यह लम्बाई में होने वाले वृद्धि को दर्शाता है, इसे α (अल्फा) द्वारा दिखाया जाता है।
- रेखीय प्रसार के कारण ही ट्रेन के लोहे की पटरियों में खाली स्थान छोड़ दिया जाता है ताकि रेखीय प्रसार के लिए उन्हें स्थान मील सके और वह टेढ़ी न हो।

Note : लोहे की पटरियों को जोड़ने के लिए Fishplate का प्रयोग होता है।

$$\text{रेखिय प्रसार } (\alpha) = \frac{\text{लम्बाई में वृद्धि}}{\text{प्रारम्भिक ल० } \times \text{ताप में वृद्धि}}$$

Q. तापमान को 80 से बढ़ाकर 100 करने पर एक छड़ की ल० 60m से बढ़कर 62m हो गयी। α ज्ञात करे?

क्षेत्रीय प्रसार (Areal expension).

- यह क्षेत्रफल में होने वाले परिवर्तन को दर्शाता है इसे β (विटा) द्वारा दर्शाया जाता है।
- क्षेत्रीय प्रसार के कारण ही धातु के बर्तन में हुआ छेद तापमान देने पर बढ़ता जाता है।
- शीशे के सामान गर्म होने पर इसी कारण चिटक जाता है।

$$\text{क्षेत्रिय प्रसाद } (\beta) = \frac{\text{क्षेत्रफल में वृद्धि}}{\text{प्रारम्भिक क्षेत्र } \times \text{ ताप में वृद्धि}}$$

Q. तापमान को 100° से 110° ले जाने पर धातू के एक चादर का क्षेत्रफल $800m^2$ — बढ़कर 810 हो जाता है तो β = ?

आयतन प्रसार गुणांक (Cubic Expension)

इससे आयतन में होने वाले परिवर्तन को दर्शाया जाता है इसे γ से व्यक्त करते है।

$$(\gamma) = \frac{\text{आयतन में वृद्धि}}{\text{प्रारंम्भिक आयतन } \times \text{ तापमान में वृद्धि}}$$

Q. तापमान को 50 – 60: ले जाने पर एक वस्तु का आयतन $18m^3$ से बढ़कर $20m^2$ हो जाता है

α, β, γ में संबंध:- $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 2 : 3$

Q. तापमान को 273k से बढ़ाकर 373 k करने पर एक छड़ की ल० 50 से बढ़कर 52m हो गयी। आयतन प्रसार गुणांक ज्ञात करे?

उष्मा संचरण की विधि: उष्मीय ऊर्जा अणुओ की गति के कारण होती है।

(1) चालन विधि (Conduction) : यह धातुओं में होती है। इसमें धातु के अणु अपना स्थान छोड़कर नहीं जाते है। और उष्मा को एक अणु दूसरे अणु तक स्थानान्तरित करता रहता है यह सबसे धीमी विधि है।

(2) संवहन विधि: इस विधि में ऊष्मा का संचरण अणुओं के स्थानान्तरण से होता है।

यह विधि द्रव तथा गैस में देखी जाती है।

वायुमण्डल, Freez, चाय के केतली संवहन विधि द्वारा गर्म होती है।

(3) विकिरण (Radiation) : यह ऊष्मा संचरण की सबसे तेजी विधि है। इसमें माध्यम के कण भाग नहीं लेते है। यह प्रकाश के चाल से गति करते है।

सूर्य, लकड़ी से आग तापना etc विकिरण द्वारा होता है।

Note: (i) वायु में ऊष्मा का क्षति संचरण (Horizontal) अभिवहन कहलाता है।

(ii) जब किसी द्रव को गर्म करते है, तो उसकी उष्मा वाष्प के रूप में निकलने लगती है। इसे वाष्पन कहते है।

- किसी धातु के कप में चाय को रखा जाए और उस कप को धातू के टेबल पर रखा जाए तो चार विधि द्वारा ऊष्मा का हानि होगा–

(i) चालन (ii) संवहन

(iii) विकिरण (iv) वाष्पन

अत: वह चाय जल्दी ठण्डा हो जाएगा।

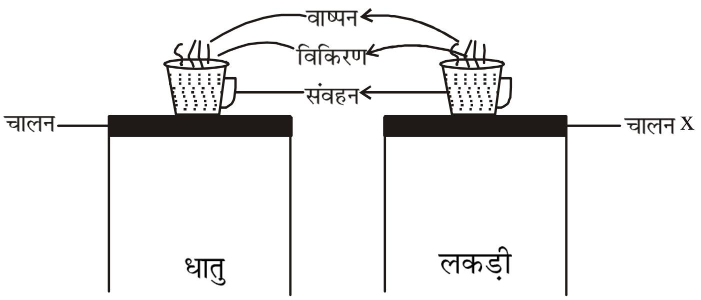
- किन्तु इसी कप को लकड़ी के टेबल पर रखा जाए तो तीन विधि द्वारा ही ऊष्मा का हानी होगा।
- इसमें चालन विधि द्वारा नहीं होगा। अर्थात् यह देर तक गर्म रहेगा।

(i) संवहन

(ii) विकिरण

(iii) वाष्पन

BY : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)



Kirchaff's Law : एक अच्छे अवशोषक ही एक अच्छे उत्सर्जक होते है। अर्थात् काली वस्तु अधिक ऊष्मा अवशोषित करती है और जिस कारण अधिक ऊर्जा (ऊष्मा) निकालेगा।

- धूप वाला छाता उपर से उजला होना चाहिए और अन्दर से काला होना चाहिए।
- यदि धातु के एक गोले को और लकड़ी के एक गोला को समान ऊष्मा देकर गर्म किया जाए और अन्धेरे में रख दिया जाए तो धातु का गोला अधिक ऊष्मा निकालेगा और वह चमकेगा।
- सामान धातु के दो गोले एक काला और एक सफेद है तो समान ऊष्मा देकर अंधेरे मे रखने पर काली वाली धातु ज्यादा चमकेगी और अधिक ऊष्मा निकलेगा ।

Black Body (कृष्ण पिण्ड): वैसी वस्तु जो अपने ऊपर आने वाली समस्त उष्माओं को लौटा दे कृष्ण पिण्ड कहलाती है।

- सभी काली वस्तुए कृष्ण पिण्ड के अन्तर्गत आती है।

eg. कागज 95% ऊष्मा को सोख लेता है। यह सबसे अच्छा कृष्ण पिण्ड है।

उष्मा गति का प्रथम नियम: यह उर्जा संरक्षण पर आधारित है। इसके अनुसार किसी कर्य कर सरकने वाली वस्तु को जब हम Q उर्जा (ऊष्मा) देते है तो उसका कुल भाग वस्तु के तापमान (आन्तरिक ऊर्जा) ΔU बढ़ाने में खर्च होती है। शेष बचे ऊष्मा से ही कार्य करता है।

$$\boxed{Q = \Delta U + w}$$

ऊष्मा गति का द्वितीय नियम: इसके अनुसार उष्मा हमेशा से ठण्डी वस्तु (निम्न तापमान) की ओर प्रवाहित होती है। अर्थात् द्वितीय नियम ऊष्मा के प्रवाह को दर्शाता है।

थर्मामिटर

- तापमान को मापने के लिए विभिन्न प्रकार का थर्मामिटर का प्रयोग किया जाता है।
- सेल्सियस थर्मामीटर को व्यवसायिक थर्मामिटर कहा जाता है।
- फोरनहाइट (f) को डॉक्टर थर्मामीटर कहते है।
- केल्विन को वैज्ञानिक थर्मामिटर कहते है।

थर्मामिटर	min^m (Starting)	Max^m
सेल्सियस (°C)	0	100
फारेनहाईट(F)	32	212
केल्विन(K)	273	373
रोमवर	0	80

चारो थर्मामीटर मे सम्बन्ध–

थर्मामीटर — min^m

Range : (max^m — min^m)

$$\boxed{\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} = \frac{K-273}{373-273} = \frac{R-0}{80-0}}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{R}{80}$$

चारो पक्षों में 20 से भाग देना पर–

$$\boxed{\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{R}{4}}$$

Q. किसी तापमान पर फारेनहाइट तथा सेल्सियस बराबर होते है?

Q. किस तापमान पर सेल्सियस फोरनहाईट का दुगुना होता है?

Q. एक शुद्ध थर्मामीटर किसी वस्तु का ताप 30° C मापता है जबकि एक अशुद्ध थर्मामीटर उसी वस्तु के तहत 87°f मापता है f में की गयी गलती ज्ञात करे।

$$\frac{30}{5} = \frac{f-32}{9}$$

विभिन्न तापमापी तथा उनका परास (range)

- थर्मामीटर बनाने का पहला प्रयास गैलेलियों ने किया। किन्तु व्यवहारिक रूप वाला थर्मामीटर फारेनहाईट ने बनाया।

थर्मामीटर कई प्रकार के होते है–

(a) द्रवतापमापी: इस थर्मामीटर में द्रव भरा रहता है। समान रूप से इसमें पारा भरा रहता है। क्योंकि पारा तापमान बढ़ाने

से आसानी से प्रसारित होता है किन्तु ठण्डे प्रदेशों में पारा के स्थान पर एल्कोहल का प्रयोग करते हैं। क्योंकि एल्कोहल जमता नहीं है।

विभिन्न तापमापी तथा उनका परास (Range)

- थर्मामीटर बनाने का पहला प्रयास गैलेलियो ने किया। किन्तु व्यवहारिक रूप वाला थर्मामीटर फॉरेनहाईट ने बनाया।

★ **थर्मामीटर कई प्रकार के होते है–**

(a) द्रवतापमापी: इस थर्मामीटर में द्रव भरा रहता है। समान रूप से इसमें पारा भरा रहता है क्योंकि पारा तापमान बढ़ाने से असानी से प्रसारित होता है किन्तू ठण्डे प्रदेशों में पारा के स्थान पर एल्कोहल का प्रयोग करते हैं। क्योंकि एल्कोहल जमता नहीं है।

पारा = – 39°C ----------------257°
Alcohal = – 115°C----------78°C

(b) **गैस तापमापी:** इसमें गैस का प्रयोग किया जाता है गैस तापमापी तापमान में हुए छोटे परिवर्तन को अच्छे से नहीं दर्शाता है।

- **यह तीन प्रकार का होता है–**

Hydrogen, Nitrogen, Hileum

(c) **प्लेटीनम प्रतिरोध तापमापी–**इसमें प्लेटीनम धातू का प्रयोग किया जाता है।

Range: – 200°C ______1200°C

(d) **तापयुग्म तापमापी:** यह सिबेक प्रभाव पर आधारित रहता है।

Range = – 200°C – 1600°C

(e) **पूर्ण विकिरण तापमापी (Total Radiation Payrometer):** इससे तापमान मापने के लिए वस्तु को सम्पर्क में नहीं रखते है। यह कम से कम 800°C मापता है।

- इसकी कोई अधिकतम सीमा नहीं है।
- सूर्य तथा तारो का तापमान इसी से मापा जाता है।
- मानव शरीर के लिए 25°C तापमान 60% आद्रता लगभग 2m/mitre हवाओं का वेग सबसे उत्तम होता है। उन तीनों स्थितियों को Air Condition (AC) नियंतित करता है।
- AC तापमान अद्रता तथा वायु के वेग तीनों को नियंत्रित करता है।
- Cooler तापमान तथा आद्रता को नियंत्रित करता है किन्तु वायु के वेग को नियंत्रित नहीं करता है।
- पंखा तापमान को नियत्तित करता है किन्तु आद्रता तथा वायु के वेग को नियातित नहीं करता है।

AC की क्षमता टन में मापते हैं।

1 Ton = 1600 watt

- Freez तथा Washing machin को Liter में मापते है।
- Freez (Refrigretor) को खाद्य सामग्री H°C में रखते है।
- A.C तथा Freez में प्रति शीतलक के रूप में अमोनिया तथा फ्रियान का प्रयोग होता है।
- यदि किसी Freez के दरवाजे को खोल दिया जाए तो कमरे का तापमान बढ़ जाएगा।
- यदि बन्द कमरे में पंखा चलाया जाए तो गतिज ऊर्जा उष्मीय उर्जा में बदल जाएगी। और कमरे का तापमान बढ़ जाएगा।

परम ताप:- जब किसी वस्तु के तापमान को कैल्विन में मापते है, तो उसे परमताप कहते है।

परमशून्य ताप:- यह सैद्धान्तिक रूप से न्यूनतम सम्भव तापमान है। इस तापमान पर पहुँचा नहीं जा सकता है।

- इस तापमान पर वायु की गतिज उर्जा तथा वेग शून्य हो जाएगा।
- इस तापमान पर जल ठोस द्रव तथा गैस तीनों अवस्था में होगा।

Specific Heat (विशिष्ट उष्मा):

- किसी वस्तु के इकाई द्रव्यमान के तापमान को 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊर्जा को विशिष्ट उष्मा कहते है।
- अलग-अलग पदार्थ का विशिष्ट उष्मा अलग-अलग होता है
- जिस वस्तु की विशिष्ट उष्मा अधिक होगी तो वह ना ही जल्दी गर्म होगा ना ही जल्दी ठण्डा होगा।
- सर्वाधिक विशिष्ट उष्मा Hydrogen की होती है।
- द्रव में सर्वाधिक विशिष्ट उष्मा जल की होती है इसी कारण इंजन को ठण्डा करने के लिए बनाए गए रेडिएटर में जल का प्रयोग करते है।
- जल का विशिष्ट उष्मा 4200 Joul/Kg.Kelvin होता है या एक कैलोरी/gram °C
- विशिष्ट उष्मा को 'S' द्वारा दिखाया जाता है।

BY : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

$$\boxed{Q = ms\Delta t}$$

जहां

Q = उष्मा

m = द्रव्यमान

S = विशिष्ट उष्मा

Δt = तापमान में Changing

Q. 40 g.m जल के तापमान को 80°C से बढ़ाकर 95°C करने पर कितनी उष्मा की आवश्यकता होगी।

(उष्मा धारिता) Heat Capicity

➲ किसी वस्तु के तापमान की 1ºC बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊर्जा उष्मा, धारिता कहलाता है।

➲ इसे H द्वारा दिखाते है।

उष्मा धारिता (H) = ms

Q. 60 gm जल का उष्मा धारिता ज्ञात करें

* **गुप्त उष्मा (Latent Heat) :** किसी वस्तु के अवस्था परिवर्तन के लिए दी गयी उष्मा गुप्त कहलाती है।

इससे वस्तु का तापमान नहीं बढ़ता है।

इसे 'L' से दिखाते है।

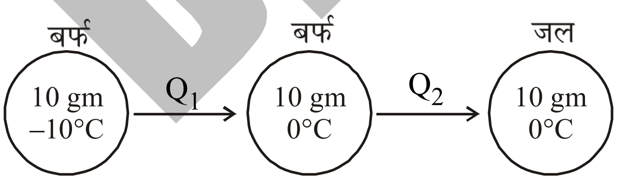
Q = mL

➲ बर्फ → जल = 80 कैलोरी

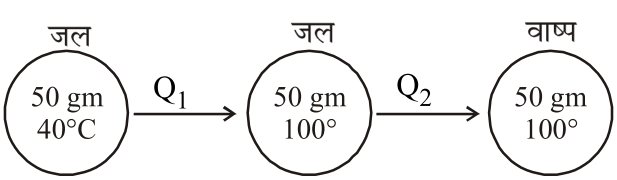
➲ बर्फ → वाष्प = 536 /540 कैलोरी

➲ अर्थात् जल की गुप्त उष्मा 80 कैलोरी अर्थात भाप की गुप्त उष्मा 540 Kalory इसी कारण भारत से जलन अधिक होती है।

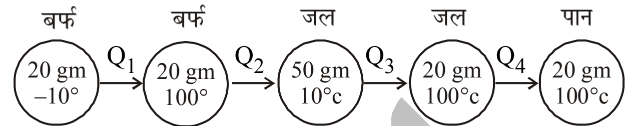
Q. 10gm बर्फ के टुकड़े का तापमान –10°C है इसे जल में बदलने के लिए कितने उष्मा/ऊर्जा दी जाए।



Q. 40°C वाले 50gm जल को कितनी उष्मा दे की वह भाप बन जाए?



Q. 20 gm बर्फ का टुकड़ा जिसका तापमान –10°C है। को भाप में बदलने के लिए कितने उष्मा की आवश्यकता होगी यदि बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा 1/2 हो तो?



Q. 40 gm खौलते जल को 20gm ऐसे जल में मिलाया जाता है जिसका तापमान 40°C है। मिश्रण का ताप ज्ञात करे?

Q. 40 gm जल जिसका तापमान 10°C है। को 60°C वाले जल में मिलाया जाता है जिसका द्रव्यमान 30gm है मिश्रण का ताप ज्ञात करें?

(कैलोरी को jule में बदलने के लिए 4.2 से गुणा किया जाता है।)

Q. 40gm जल के तापमान को 20°C बढ़ाने के लिए कितनी जूल ऊर्जा दी जाए?

★ **Newton's शितलन नियम:**

➲ इसके अनुसार किसी वस्तु का ठण्डा होने का दर समय के साथ-साथ घटता जाता है।

➲ किसी वस्तु के ठण्डा होने का दर उसके औसत तापमान एवं कमरे के तापमान के अन्तर के समानुपाती होता है।

$$\frac{Q_1 - Q_2}{t} \propto \frac{Q_1 + Q_2}{2} = Q$$

$$\boxed{\frac{Q_1 - Q_2}{t} = k\left[\frac{(Q_1 + Q_2)}{2} - Q\right]}$$

Q. एक कमरा जिसका तापमान 30°C है उसमें एक कप में चाय रखा है। यदि 10min में चाय का तापमान 60°C से घटकर 50°C हो जाता है। तो 50°C से घटकर 40°C होने में कितना समय लगेगा?

Q. एक वस्तु का तापमान 90° से घटकर 80 होने में t समय लगता है। 80°C से घटकर 70° होने में उसे कितना समय लगेगा।

(a) t (b) t से कम

(c) t से ज्यादा

Q. कमरे के तापमान पर खौलते जल को 90°C होने में 10 min का समय लगता है तो 90° से 80° C होने में कितना समय लगेगा।

[कमरे का तापमान 27°C]

By: Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Stephence's नियम: इस नियम के अनुसार किसी वस्तु द्वारा उत्सर्जित उर्जा की मात्रा उसके परम ताप के चतुर्थ घात के समानुपाती होता है।

$$\boxed{E = \propto T^4}$$

Q. किसी कृष्ण पिण्ड का परम ताप 400k है, उससे उत्सर्जित उर्ज की मात्रा किसके समानुपाती होगी?

$$E = \propto T^4 \qquad E = \propto (400)^4$$

वाष्पीकरण का दैनिक अनुभव:– जिस स्थान से वाष्पीकरण होता है उस स्थान का तापमान बहुत घट जाता है। जिस कारण निम्नलिखित घटनाए होती है–

(i) पसीने का पंखा द्वारा वाष्पीकृत होने पर ठण्डक का एहसास

(ii) ठंडे का पानी वाष्पीकरण के कारण ठण्डा रहता है।

(iii) वाष्पीकरण के कारण ही तालाव का पानी ठण्डा रहता है।

(iv) वाष्पीकरण के कारण कुत्ता गर्मी में जीभ बाहर निकाल लेता है।

ईंजन

यह उष्मीण उर्जा को यात्रिक उर्जा में बदल देता है।

ईधन को जिस स्थान से उष्मा प्राप्त होती है उसे Source कहते है।

- Source द्वारा प्राप्त ऊर्जा को ईंधन आगे की ओर भेजता है, ताकि कार्य किया जा सके।
- Source के बाद ईंधन जिस स्थान पर उष्मा को भेजता है, उसे Sink (मोरी) कहते हैं।
- माना Source द्वारा उष्मा Q_1 है तथा मोरी को भेजी गयी उष्मा Q_2 है तो ईंजन की दक्षता η (ईटा)

$$\boxed{\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\%}$$

Q. एक ईधन जिसे Source से 1200 Kalory ऊर्जा मिलती है जिसमें से वह 1000k मोरी को (Sink) देता है। ईंधन की दक्षता ज्ञात करें।

Q. एक ईजन की दक्षता 20% है और मोरी में प्राप्त ऊर्जा 800 कैलोरी है। यह ईजन Source से कितना ऊर्जा लिया था।

तापमान के आधार पर ईंजन की दक्षता:

$$\boxed{\text{दक्षता} = (\eta) = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\%}$$

- इस सूत्र तापमान को Kelvin में रखते है।

Q. एक ईजन 727°C से लेकर 27° C काम कर सकता इस ईंजन की दक्षता ज्ञात करे?

- वैसा ईंजन जो दोनों दिशा में कार्य करे उसे उत्क्रमणिय ईंजन (Reversible Engin) कहते है।

  eg. Car

- वैसा ईजन जो एक दिशा में कार्य करता है अनउत्क्रमणीय ईजन कहलाता है।

  e.g. बाईक, Scuty

- उत्क्रमणीय ईजन अधिक शक्तिशाली होती है।

बाह्य दजन ईंधन (External Combulsion)

वैसा ईजन जिसमें दहन की क्रिया ईजन के बाहर करायी जाती है बाह्य दहन ईजन कहलाता है।

- यह ईजन Smooth होता है, और कम आवाज करता है किन्तु अधिक जगह लेता है।

  eg. Steam Engin

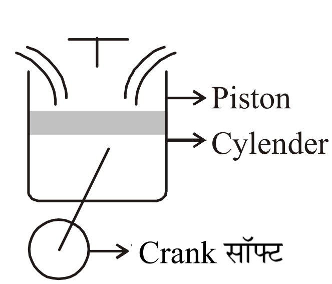
* **आन्तरिक दहन ईजन (Internal Combulsion)**

- इसमें दहन की क्रिया ईजन के अन्दर करायी जाती है इसमें Pistan cylender का use होता है।

  eg. पेट्रोल ईजन, डीजल इंजन

Cylender: इसका आकार Cylender के समान रहता है इसका आयतन Qubic c.m (c.c) में मापते है। इसमें Pistan लगा रहता है। जिससे ऊपर नीचे आसानी से घुम सकता है।

- Pistan Crank Saft पर दबाव डालता है।
- Crank सॉफ्ट दबाव को घूर्णन में बदल देता है।



➲ जितनी Cylender की गाड़ी रहेगी उतना Sparing Plug रहेगा। सभी Cylendero की क्षमता की जोड़कर गाड़ी की क्षमता को C.C. में निकालते है।

Four Stock engin : इस ईजन में एक बार ईधन आने पर (intake) पर Pistan द्वारा 4 Stock लगाया जाता है।

(1) Intak Stork

(2) Compression Stock

(3) Comberssion Stock

(4) Exhouste Stock

➲ Exhoste के बाद Silencer लगा देते है, जो Stock तथा Comberssion के आवाज को धिमा कर देता है।

➲ Silencer में आवाज को धीमा करने के लिए मफलर लगाया जाता है।

➲ Bulet में मफलर न होने के कार आवाज अधिक होती है

Note : सड़कों के किनारे ध्वनि प्रदूषण से बचने के लिए पेड़ लगा देते है। जिसे Green मफलर कहते है।

➲ **Two Stock engin :** इसमें एक Intake से दो stoke लगता है।

A.B.S. (Anti looking break system)

➲ जब कभी तेज गति में Brak लगाते है, तो गाड़ी का चक्का अचानक रूक जाता है। जिस कारण गाड़ी फिसल जाता है

➲ A.B.S. गाड़ी के चक्के को अचानक रुकने नहीं देता है, जिस कारण चक्का कभी नहीं फिसलता।

E.B.D. (Electronic Break forcs Distributo)

➲ कार में चार पहिए होते है। और सभी समय प्रत्येक चक्के पर समान दाब नहीं लगता है। क्योंकि सभी सीटे एक साथ नहीं भरी रहती ।

➲ E.B.D. Break द्वारा उत्पन्न Force को उस ओर अधिक भेजता जिस ओर भार अधिक रहता है।

➲ इस चीज के लिए गाड़ी में एक होता है सेंसर लगा होता।

B.A. (Break Assist)

➲ यह एक Automobile Break का कार्य करत है। जबकि अचानक Break लगाया जाता है, तो यह गति के अनुसार Break को नियतित कर देता है।

✶ उष्मा गति कि निकाय (Thermal Dynalic System) वैसा निकाय जो उष्मा पर आधारित हो उष्मा गति कि निकाय कहलाता है

✶ उष्मा गतिकि निकाय दाब आयतन, Temprature तथा Antropy पर निर्भर करता है।

✶ Antropy means ऊष्मा की कमी 50 Antropy को लेगे

उष्मा गति कि निकाय (T.S.) = f (P. V. T)

Isolated Process (विलगत निकाय): वैसा निकाय जो उष्मा का अदान प्रदान न करे तथा कोई कार्य भी न करे उस निकाय को Isolate निकाय कहते है।

➲ इसमें निकाय के आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन शून्य रहता है।

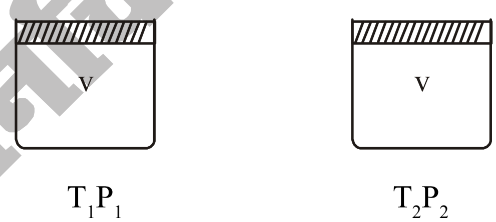
$Q = \Delta U + W$

$O = \Delta U + O$

$\Delta U = 0$

Isocoric Process (सम आयातनिक प्रक्रम) इसमें आयतन नियत रहता है जिस कारण कार्य शून्य हो जाता है तथा इस स्थिति में दी गयी समरत उष्मा आंतरिक उर्जा को बढ़ाने में खर्च हो जाता है।

$\theta = \Delta U + W$
$O = \Delta U + O$
$\theta = \Delta U$



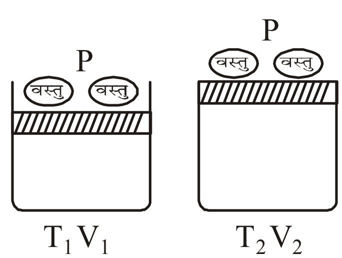
Iso-Baric समदाबीय प्रक्रम–

➲ इसमें दाब नियत रहता है तथा तापमान बढ़ने से आयतन बढ़ जाता है।

➲ यह चार्ल्स के नियम पर आधारित है।

➲ उष्मा गतिकि के प्रथम नियम का हू-बहू पालन करता है।

$Q = \Delta U + w$



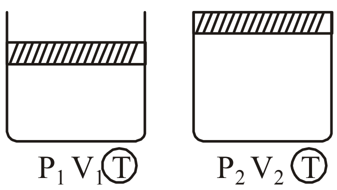
$Q = \Delta U + w$

ISO Thermal (समतापी): इसमें निकाय (मशीन) का तापमान यह बहुत धिमी गति से होता है जिस कारण इसे तापमान को स्थिर रखने के लिए उष्मा का अदान प्रदान करने का समय मिल जाता है।

$Q = \Delta U + w$

$Q = O + w$

$\boxed{Q = w}$



- यह नियम बॉयल के नियम पर कार्य करता है।

VIP Boy

$\downarrow \boxed{V = \frac{1}{p}} \uparrow$

$\boxed{p_1 v_1 = p_2 v_2}$

- बर्फ का पिघलना मोम का गलना जल का वाष्प बनना (Iso-formal) समतापी प्रकृम है।

Q. एक धीमी गति से कार्य कर रहा निकाय का आयतन 1 c.m³ है तथा उसका दाब 2 atm (Atmospheari pressor) है। यदि दाव को 2 गुना कर दिया जाएत तो आयतन पर क्या प्रभाव पड़ेगा ।

रूद्धोषम प्रक्रम (Adiabetic Process) : वैसा प्रक्रम रूद्धोषम प्रक्रम कहलाता है। जिसमें ऊष्मा का अदान प्रदान नहीं होता है। और यह आन्तरिक ऊर्जा से कार्य करता है। इसके लिए निकाय (मशीन) की दीवारे कुचालक की बनी होती है। यह बहुत ही तीव्र गति से होता है।

e.g. टायर का फटना।

- रूद्धोष्म प्रक्रम आन्तरिक उर्जा से ही कार्य किया जाता है। जिस कारण आन्तरिक ऊर्जा घटेगी।

$\boxed{w = -\Delta u}$

- रूद्धोष्म प्रक्रत पायसन के नियम पर कार्य करता है।

$PV^{\gamma} = \text{constant}$

$\boxed{P_1 V_1^{\gamma} = P_2 V_2^{\gamma}}$

जहा गामा $(\gamma) = \frac{cp}{cv}$

Q. एक गैस जिसका आयतन 1m³ हैं जब दाब को 2 atm से 4 atm किया जाता है, तो आयतन क्या होगा, यदि यह प्रक्रम एक तीव्र प्रक्रम है। ($\gamma = 2$)

Enthalpy (h) :

Enthalpy को h से दिखाते है यह ग्रहण की गयी उष्मा की मात्रा को दर्शाता है।

- अधिक गर्म वस्तु के Enthalpy अधिक होती है।

$\boxed{h = u + pv}$

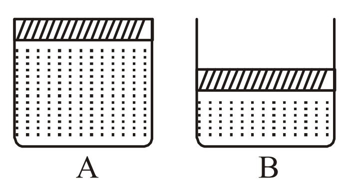
Q. किसी निकाय की enthalphy 6kg. joule/ke/v है इस निकाय के आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि 2 joule की है यदि इसका आयतन 2m³ हो तो निकाय का दाव ज्ञात करें

Antrophy (s) : से s से दिखाते है, यह उष्मा हानि को दर्शाता है। यह उष्मा गतिकि के द्वितीय नियम से सम्बन्धित है।

- Antropy,, Randomdess या Disorder को मापता है। अर्थात् जो वस्तु जितनी गतिशिल रहेगी उसका Antropy उतना ही अधिक होगा। और वह उष्मा अधिक खो देगी।

Antropy = गैस > द्रव > ठोस

- बर्फ और पानी में पानी, अधिक गतिशील होने के कारण उसकी Antropy अधिक हो जाती है।



- Randomness मतलब गति, B में जगह कम है इसलिए गति जल्दी-जल्दी करेगा।
- स्थिति B में अणुओं का Randomness अधिक होगा, जिस कारण उसकी Antropy अधिक होगी।

ईजन तथा चक्के में सम्बन्ध:

(1) Rear Whell Drive : जब ईजन द्वारा गाड़ी के पिछले चक्के को power दिया जाता है, तो उसे Rear Wheel Drive कहते है।

BY : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ ये गाड़िया अधिक ऊँची और अधिक शक्तिशाली होती है। समान ढोने वाली गाड़िया Rear Wheel Drive होती है।

eg. ट्रक पिकआप रिक्शा

2. **Front Wheel Drive :** इसमें गाड़ी के अगले चक्का को Engin Power देता है। ये गाड़िया अधिक ऊँची नहीं होती ये personal use के लिए होती है, क्योंकि इनमें शक्ति अधिक नहीं रहती ।

eg.car

➲ Two by four/2/4 जब 4 में से बस दो चक्के को power मिले तो इसे 2/4 कहते है।

➲ **4/4 (all wheel drive)** जब गाड़ी के चारों चक्के को power मिले तो उसे 4 wheel drive कहते है।

eg. सेना तथा police की गाड़िया।

ताप प्रवर्ता Temperature (Gradient)

जब दो समतापीय प्लेटों को एक दूसरे के समीप रखते है, तो उनके तापमान में परिवर्तन तथा उनके बीच की दूरी के अनुपात को ताप प्रवर्ता कहते है।

$$\text{ताप प्रवर्ता} = \frac{\text{तापमान में परिवर्तन}}{\text{दूरी}}$$

Q. दो समतापीय Plate की ताप प्रवर्ता 2kc/m है। इनके पिच का ताप परिवर्तन 10 का है। यह कितनी दूरी पर रखे थे?

स्थिर दाब पर विशिष्ट उष्मा: इसे CP द्वारा दर्शाते है इसमें दाव नियत रहता है, वस्तु के 1gm का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए दी गयी उष्मा को स्थिर दाव पर विशिष्ट उष्मा कहते है।

स्थिर आयतन पर विशिष्ट उष्मा:इसमें आयतन नियत रहता है वस्तु के 1gm का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए दी गयी ऊर्जा को स्थिर आयतन पर विशिष्ट उष्मा कहते है।

CP तथा CV में सम्बन्ध:

(1) CP > CV

(2) $\frac{CP}{C/P} = \gamma$ (पायसन गुणांक)

(3) CP - CV = R (मेयर का सिद्धान्त)

Degree of Freedom (स्वतंत्रता की कोटि): कोई वस्तु कितनी दिशाओं में गति कर सकता है इसे Degree of freedom द्वारा व्यक्त करते है।

रस्सी/दिवार पर चलने वाला आदमी एक दिशा में आगे पिछे कर सकता है, अत: उसका Degree of freedom = 1 होगा।

मैदान में खेल रहा बच्चा था चल रही गाड़ी का Degree pf freedom 2 होगा।

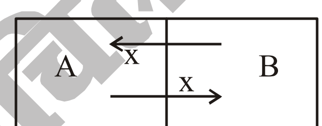
➲ उड़ता पक्षी हवाई जहाज etc का D. O. F. 3 होगा।

Q. पानी वाला जहाज, पनडुब्बी, झूला, साइकिल, ट्रेन, rolar Coster का D. O. F. ज्ञात करे।

पानी वाली जहाज	D. O. F. = 2
पनडुब्बी	D. O. F. = 3
झूला	D. O. F. = 1
साइकिल	D. O. F. = 2
ट्रेन	D. O. F. = 1
Rolar Carter	D. O. F = 2

उष्मीय साम्य (Thermal Equillibrium)

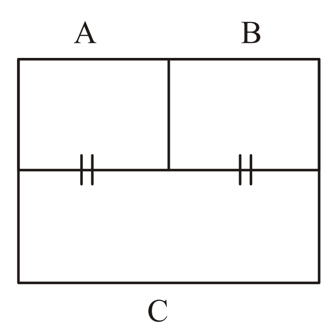
जब दो उष्मा गतिकि निकाय को आपस में जोड़ा जाए और उन्हें जोड़ने वाली दिवार उष्मा का सूचालक हो किन्तु इस स्थिति के बाद भी उष्मा का अदान प्रदान न हो तो दोनों निकाय उष्मीय साम्य स्थिति में कहलायेगे।



उष्मा गतिकि का शून्य नियम [Zeroth Law]

यदि तीन उष्मा गतिकि निकाय आपस में जूड़े हो तथा A एवं C उष्मीय साम्य में

B एवं C भी यदि उष्मीय साम्य में रहेगे तो शून्य नियम के अनुसार A एवं B उष्मीय साम्य में रहेगे।



बर्फ एवं जल को मिलाने पर

मिश्रण का ताप

पानी	बर्फ
$m_1s_1(t_1 - T) = m_2s_2(T - t_2) + m_2L$	

Q. 0°C तापमान वाले 1kg बर्फ को 10°C तापमान वाले 1kg जल में मिला देते है मिश्रण का अन्तिम तापमान ज्ञात करे?

Note : यदि तापमान Negative आए तो अंतिम तापमान को शून्य मान लेते है।

Remark : Stephen's Boltyman के नियम के अनुसार किसी वस्तु द्वारा उष्मा उत्सर्जन (हानि) उसके तापमान एवं क्षेत्रफल के समानुपाती होती है। अर्थात् क्षेत्रफल बढ़ने पर उष्मा का ह्रास जल्दी होगा। इसी कारण भोजन को जल्दी ठण्डा करने के लिए उसे फैला देते है।

- ठण्डी के दिन में व्यक्ति सीकूड कर सीता है ताकि क्षेत्रफल घट जाए और उसकी उष्मा का हानि न हो।

तापमान आयतन तथा घनत्व में सम्बन्धः

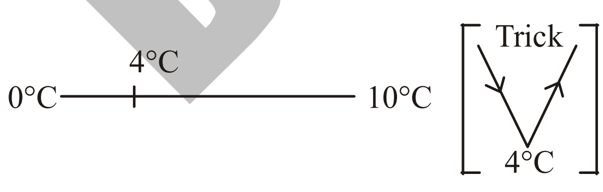
घनत्वः किसी वस्तु के अणु कितने समिप है इसे घनत्व द्वारा दर्शाया जाता है।

घनत्व अधिक होने पर अणु समिप आ जाएगी जिस कार उसका आयतन घट जाएगी।

- तापमान बढ़ाने पर घनत्व घट जाता है, और वस्तु फैल जाती है।

द्रव्यमान =	आयतन	× घनत्व
20 =	5	× 4

- 40° पर जल घनत्व अधिकतम होता है किन्तु उसी बिन्दू पर आयतन न्यूनतम हो जाता है।
- इसी कारण जल को 0°C से 10°C पर ले जाते है, या 10°C से 0°C पर लाते है तो उसका आयतन प्रारम्भ में घटता है, उसके बाद बढ़ता है।



d = max

v = min

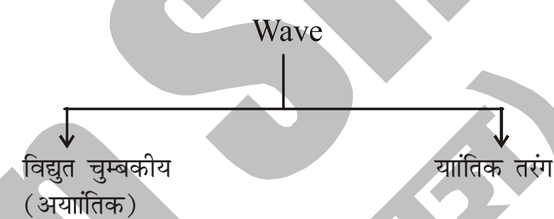
- Cream तथा मलाई का घनत्व कम रहता है।
- जब दूध में मलाई डालते है, तो उसका घनत्व घट जाता है।
- जब दूध से मलाई निकाल लेते है तो इसका घनत्व बढ़ जाता है।

Note: जब जल जमकर बर्फ का रूप लेता है तो इसका घनत्व घट जाता है। और आयतन बढ़ जाता है इसी कारण ठण्ड के दिनों में पानी का पाइप फट जाता है।

तरंग (Wave)

- किसी स्थान पर उत्पन्न विक्षोभ या कम्पन को तरंग कहते है।

तरंग दो प्रकार की होती है–



विद्युत चुम्बकिय तरंग (Electro maganatic wave)

- इन तरंगों को खोज maxwell ने किया।
- इन्हें चलने के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं है अर्थात् ये माध्यम तथा निर्वात दोनों में चल सकते है।
- विद्युत चुम्बकीय तरंगे Fotan की बनी होती है।

विद्युत चुम्बकीय तरंगों की विशेषताएँ:

1. इनका चाल प्रकाश के चाल के बराबर होता है।
2. इनका तरंगदैर्ध 10^{-14} ________ 10^{4m} के बिच रहता है।
3. ये विद्युतिय उदासिन होती है। जिस कारण विद्युत क्षेत्र में विचलित नहीं होती है।
4. ये स्वभाव में अनुप्रस्थ होती है।
5. ये ध्रूवण की घटना को दर्शाता है।
6. इनके पास उर्जा तथा संवेग दोनो होता है।
7. इनकी ऊर्जा इनकी आवृति के समानुपाती होती है।

$\boxed{E = h\upsilon}$

E = ऊर्जा

h = प्लांक constant

υ = आवृति

तरंगे के वेग आवृति तथा तरंग दैर्ध्य में सम्बन्धः

$\boxed{V = \downarrow n\lambda \uparrow}$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

V = चाल

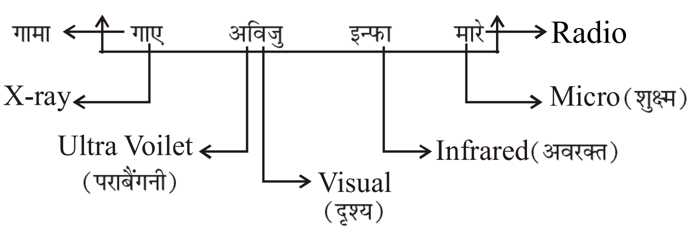
n = आवृति

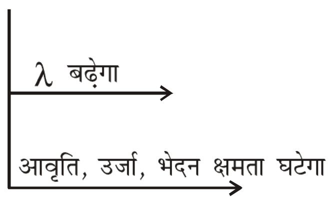
λ = तरंगदैर्ध्य

Remark : जब तरंगदैर्ध्य बढ़ेगा तो आवृत्ति घट जाएगी इस कारण ऊर्जा भी घट जाएगी।

- जब तरंग घटेगा तो आवृति बढ़ेगी जिस कारण ऊर्जा बढ़ जाएगी।

विद्युत चुम्बकीय तरंगे–





Remark: गामा किरणे से भी अधिक आवृति उर्जा, तथा भेदन क्षमता कास्मीक किरण में होती है। किन्तू यह आयन मण्डल में पाया जाता है। और हम क्षोभ मण्डल में रहते है।

Q. X किरणों के तरंग दैर्ध्य मापने के लिए कौन-सा आकरण का प्रयोग किया जाता है।

Ans. ब्रैग स्पेक्ट्रममापी

गामा किरणे: इनकी खोज वैकूरल ने किया। इनका तरंगदैर्ध्य 10^{-14} _____ 10^{-10m} के बीच होता है।

- इनकी भेदन क्षमता सर्वाधिक होती है।
- यह शरीर में अधिक गहराई तक प्रवेश कर जाता है
- इसक प्रयोग कैंसर के उपचार, MRI (Magnetic Rasonance Imaging) में करते है।
- रेडियोएक्टिभ पदार्थों से गामा किरणें निकलती है।

X-किरण: इसकी खोज रून्टजन ने किया मात्रक = रून्टजन

- तरंगदैध्य = 10^{-10m} _______ 10^{-8m} तक होत है।
- यह एक हड्डियों को पार नहीं कर पाता है।
- आत के उपचार के लिए X-ray का प्रयोग करते है।
- डाक्टर 6 रून्टजन X-ray का प्रयोग करता है।
- 20 रून्टजन से अधिक का x-Ray हानिकारक होता है।

परावैगनी किरण (Ultravoilet) : इसकी खोज रीटर ने किया।

- तरंगदैर्ध्य = $10^{-8m} - 10^{-7m}$ तक होता है।

ये किरणे हानिकारक होती है। सूर्य से आने वाली हानिकारक किरणों को ओजोन परत हान लेता है अन्यथा गोरे चमड़ा वाला को कैंसर (Carrinoma) होने लगेगा।
इन किरण को U. V किरण कहते है।

- U. V. किरणों का प्रयोग जिवाणुओं को मारने तथा जल के शुद्धिकरण में करते है।

दृश्य किरणे (Visual ray) : इनकी खोज Newton ने किया इन्हीं किरणों को हम देख सकते है। इनमें सात रंग होता है।

- इनका तरंग दैर्ध्य = 3.9×10^{-7} -------7.8×10^{-7m} (3900A° --------------7800A°) होता है।

अवरक्त किरणे (Infra Red)

खोज = हर्शेल

तंरग दैर्ध्य =$7.8 \cdot 10^{-7}$-----------10^{-3}

- इन्हीं तरंगो के कारण वायुमण्डल गर्म होता है अर्थात् ये उष्मीय विकिरण की उत्पन्न करते है।
- इसी कारण इनका प्रयोग कोहरे के समय Photography में करते है।
- इसका प्रयोग रोगियों के सेकाई में तथा Remode Control में करते है।
- Mobile Tawer में भी इसका प्रयोग हो रहा है।

Mircro wave (शूक्ष्म तरंग) खोज: हेनरी हर्ट तरंगदैर्ध्य = 10^{-3} _______ 1m तक इसका प्रयोग Dis T.V. (T.V. Set) उपग्रह तथा वाहनों की गति मापने में करते है।

Radio Wave : खोज = मार्कोनी

तरंगदैर्ध्य = 1m _______ 10^4m तक प्रयोग = तक प्रयोग = रडार, रेडियो तथा Television के तसारण में करते हैं।

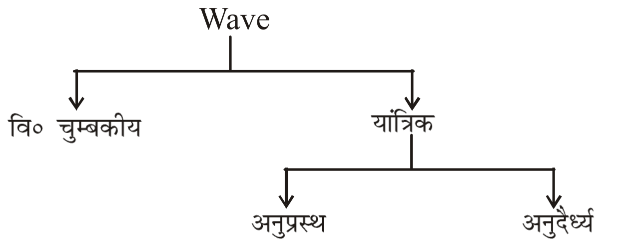
- विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की चाल प्रकाश के चाल के बराबर होती है, जो 3×10^8 m/sec या उलाछा होता है।
- विद्युत चुम्बकीय की चाल $= \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ या $= (\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$
- μ_0 = निर्वात की परम चुम्बक शीलता
- ϵ_0 = निर्वात की परम विद्युतशिलता

Note : विद्युत चुम्बकीय तरंगों की चाल तापमान दाब तथा आद्रता से प्रभावित नहीं होती ।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

निम्नलिखित तरंगे विद्युत चुम्बकिय तरंगे नहीं है:

1. कैथोड़ (Negative किरण)
2. कैनाल (धान किरण)
3. अल्फा किरण (धन)
4. बीटा किरण (ऋणात्मक किरण)
5. ध्वनि तरंगे (प्रघाती किरण Shock wave)



यांत्रिक तरंग: (Madenical wave) : इन तरंगों को चलने के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। ये निर्वात में नहीं चल सकती है।

ये दो प्रकार के होते है–

1. अनुप्रस्थ : ये तरंगे श्रृंग एवं गर्त के रूप में आगे बढ़ती है।

तनी हुई डोरी, जल की सतह पर तथा विद्युत चुम्बकीय तरंगे अनुप्रस्थ होती है।

अनुप्रस्थ तरंगे ठोस तथा द्रव के सतह पर चल सकती है।

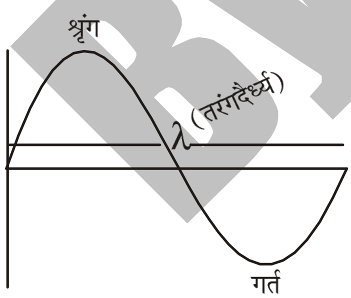
Exam : सीतार, गिटार, वीणा, प्रकाश etc.

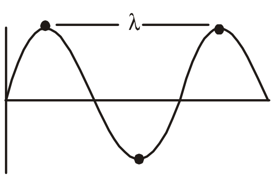
तरंग दैर्ध्य Wavelength (λ) :

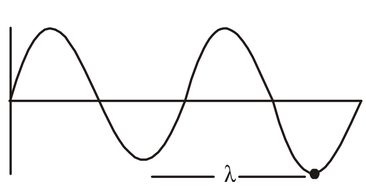
एक तरंग की ल० को तरंग दैर्ध्य कहते है।

दो क्रमागत श्रृगो के बिच की दूरी को तरंगदैर्ध्य कहते है।

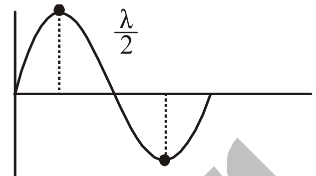
दो क्रमागत गर्तो की बिच की दूरी को तरंगदैर्ध्य कहते है।



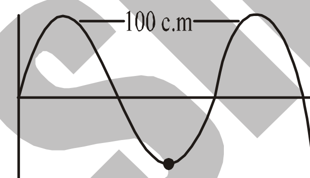




Note: एक श्रृंग और एक गर्त के बीच की दूरी तरंगदैर्ध्य की आधी होती है।



Q. एक तरंग के दो क्रमागत शीर्ष (श्रृंग) के बीच की दूरी 100 c.m है λ ज्ञात करे?

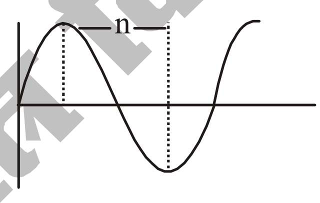


Ans. 100 c.m या 1m

λ = 100 c.m

λ = 1m

Q. एक तरंग के क्रमागत श्रृंग एवं गर्त की दूरी x है तो तरंग दैर्ध्य ज्ञात करे।



λ = 2n

2. **अनुदैर्ध्य (Longtudnal wave) :** इनमें तरंग के कम्पन की दिशा गति के दिशा में ही होती है

ये सम्पीडन एवं बिरलन के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

eg. ध्वनि तरंग, खुला हुआ स्वर यंत्र eg. शहनाई, वासूरी तबला, ढोल, D. J., हार्मोनियम, बीन etc.

ध्वनि (Sound): ध्वनि तरंग एक प्रकार की ऊर्जा है जो कणों के कंपन के कारण उत्पन्न होता है।

ध्वनि तरंगे हवा में अनुदैर्ध्य होती है। द्रव की सतह पर अनुप्रस्थ हो जाती है।

द्रव तथा ठोस के अन्दर अनुदैर्ध्य हो जाती है किन्तु ठोस के उपर अनुप्रस्थ हो जाती है।

Q. ध्वनि तरंग कैसी तरंग होती है

(a) अनुप्रस्थ (b) अनुदैर्ध्य

(c) कैथोड (b) विद्युत चुम्बकीय

By: Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. ध्वनि तरंगे कैसी होती है–

(a) अनुप्रस्थ (b) अनुदैर्ध्य

(c) a तथा b दोनों (b) कोई नहीं

Note : ध्वनि तरंगो के अतिरिक्त सभी तरंगे अनुप्रस्थ होती है।

* **आवृति के आधार पर ध्वनि के प्रकार**

1. **अपश्रव्य (Infra Sonic) :** इनकी आवृति 20 Hz से कम होती है। इन्हें मानव नहीं सून सकता। किन्तु कुत्ता बिल्ली जैसे जानवर इसे सून सकते है।

   भूकम्प से पहले यह तरंगें उत्पन्न होती है-

2. **श्रव्य तरंगे (Audible/Sonic):** इनकी आवृत्ति 20Hz —2000Hz होती है। इन्हें हम सून सकते है।

3. **पराश्रव्य तरंग (Ultra-Sonic) :** इनकी आवृत्ति 2000Hz से अधिक होती है, इन्हें हम नहीं सून सकते है।

- चमगादड़ अपनी आज से एक लाख Hz Friquency वाली पराश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करता है। और परावर्तन के सिद्धान्त पर अपना मार्ग तय करता है।
- मंहगा कपड़ा तथा घड़ी के धुलाई में पराश्रव्य ध्वनि तरंग का प्रयोग होता है।
- सोनार (Sound navigasion & Ranging) में पराश्रव्य ध्वनि तरंग का प्रयोग होता है।

  पराश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करने के लिए दाब विद्युत प्रभाव (Pizo Electric Effect) का प्रयोग करते हैं।
- लापलाक्स के अनुसार ध्वनि को चाल 332 m/s होती है।
- ध्वनि का प्रभाव हमारे कान पर 1/10 sec तक रहता है।

ध्वनि के चाल को प्रभावित करने वाले कारक:

1. **दाब:** दाब का ध्वनि के चाल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
2. **अणुभार:** अणुभार तथा ध्वनि चाल में व्युत्क्रमानुपाती सम्बन्ध रहता है।

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

m = अणुभार

v = चाल

भारी गैस में ध्वनि की चाल कम होगी। इसी कारण कोहरे में ध्वनि की चाल घट जाती है।

हल्की गैस में ध्वनि की चाल अधिक होगी। सबसे हलकी गैस Hydrogen है अर्थात् इस गैस में ध्वनि की चाल सर्वाधिक होगी।

3. **तापमान:** तापमान तथा ध्वनि की चाल में समानुपाति सम्बन्ध होता है।

$$V \propto \sqrt{T} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

V = वेग T = ताप

- 1°C तापमान बढ़ने पर ध्वनि की चाल में 0.62 m/s की वृद्धि हो जाती है।

4. **आद्रता (Humidity) :** आद्रता तथा ध्वनि चाल में सीधा सम्बन्ध होता है अर्थात् आद्रता बढ़ने पर ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। यही कारण है कि बरसात के बाद ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।

प्रत्यास्था (Elartisity)

प्रत्यास्था का ध्वनि के वेग पर सीधा प्रभाव पड़ता है प्रत्यास्था बढ़ने से ध्वनि का चाल बढ़ जाती है, और घटने से ध्वनि की चाल घट जाती है।

- सर्वाधिक प्रत्यास्था स्टील की होती है, इसलिए ध्वनि का वेग स्टील में सर्वाधिक होगा।
- निर्वात की प्रत्यास्था शून्य रहती है, इसलिए निर्वात में ध्वनि का चाल शून्य रहता है।

Q. इनमें से किसमें ध्वनि का चाल सबसे अधिक होगा।

(a) Nitrogen (b) लकड़ी

(c) इटा (b) जल

इटा > लकड़ी > जल > Nitrogen

Q. यदि Hydrogen gas में ध्वनि का चाल 1200m/s है तो O_2 गैस में इसकी चाल = ?

Q. 0°C पर ध्वनि का चाल 330 m/s है, किस ताप पर ध्वनि का चाल दुगुना हो जाएगा?

Q. 40°C पर ध्वनि की चाल 330m/s है 60°C पर इसका चाल क्या होगा

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

ध्वनि चाल $v_0 = 330$ m/s

वस्तु की चाल = v

(1) $v < v_0$ (Infra-Sonic)

(2) $v > v_0$ (SuperSonic)

(3) $v > v_0 \times 5$ (Hyper-Sonic)

मैक संख्या (Mech No.) :

इसके द्वारा उच्च गति को दर्शाया गया जाता है विमान लड़ाकू विमान, मिसाईल, के चाल को मेक न० द्वारा दर्शाया जाता है।

$$\text{मैक सं.} \frac{\text{वस्तु की चाल}}{\text{ध्वनि की चाल } (330)}$$

Q. एक विमान 990 m/s के चाल से जा रहा है

मैक स० = ?

Q. Agni-6 मिसाईल का चाल m/s में ज्ञात करे

Q. यदि मैक सं0 = 25 है। अग्नि 6 की चाल

- पलायन करने के लिए मैक सं० कितनी हो चाहिए?

ध्वनि के लक्षण: ध्वनि में तीन लक्षण पाए जाते है

1. **तीव्रता (Intensity) :** इसे प्रबलता भी कहा जाता है। यह इस बात की जानकारी देता है कि ध्वनि तेज है, या धीमा।

- तीव्रता आयाम को दर्शाती है। यदि आयाम अधिक होगा तो तीव्रता भी अधिक होगी। Ex. ज्यादा कम तीव्रता का SI मात्रक माइक्रो वाट/m^2 होता है।
- तीव्रता का सामान्य मात्रक = डेसीबल होता है।
- सामान्य बात-चीत 30-40 डेसीबल के बीच होती है (W. H. O.) विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार 45 डेसीबल तक की ध्वनि नुकसान नहीं करती।
- 90 डेसीबल से अधिक की ध्वनि प्रदूषण की श्रेणी में आती है और नूकसान करती है।
- 150 डेसीबल की ध्वनि हम नहीं सून सकते।

2. **तारत्व/तीक्ष्णता (Pich) :** यह इस बात की जानकारी देती है कि ध्वनि पतली है, या मोटी।
   यह आवृति के समानुपाती होती है।

- यदि आवृत्ति बढेगा तो Pich बढ़ेगा और ध्वनि पतली सूनायी देगी। Vise-Versa
- मच्छर, महिला, बच्चा, कोयल की आवृति (Pich) अधिक होती है।
- घोड़ा, पुरुष, मेढ़क, शेर गदहा की आवृत्ति कम रहती है, अत: इनका आवाज मोटा होता है।

3. **गुणता (Quality):** जब दो अलग अलग ध्वनि की तीव्रता तथा आवृत्ति समान हो जाए तो गुणता के आधार उनके अन्तर किया जाए सकता।

- गुणता अधिस्वर (Overtone) को दर्शाता है।
- शेर, हाथि etc. की तीव्रता अधिक होती है। जिस कारण इनका आवाज दूर तक सूनायी देता है।
- ध्वनि जब किसी सतह से टकराती है, तो वह उससे टकराकर परावर्तित हो जाती है, जिस कारण प्रति ध्वनि (Echo) सूनायी देता है।

प्रति ध्वनि (Echo) : ध्वनि का परावर्तित होकर बार-बार सुनाई देना प्रति ध्वनि कहलाता है। स्पष्ट ध्वनि सूनने के लिए 16.5 (लगभग 17m) को दूरी होना आवश्यक हैं

- सीनेमा घरों में प्रतिध्वनि से बचने के लिए दीवारों को खुरदुरा बनाते है या उसपर प्लाई लगाते है इसे Accaustic प्रभाव कहते है।

Note : ध्वनि से सम्बन्धित अध्ययन Accaustic Science कहलाता है।

- दो ध्वनि को स्पष्ट रूप से सूनने के लिए उनके बिच 1/10 sec का अन्तराल होना आवश्यक है।
- 17 मीटर का दूरी होने के कारण ही मन्दिर-मस्जिद में शांति का आभास होता है।

Note : Accaustic दो प्रकार का होता है कार्क, फार्क।

Note : Accuastic प्रभाव अर्थात प्रतिध्वनि से बचने के लिए सबसे उत्तम विधि कार्क Accuastic होती है। क्योंकि इसके द्वारा ध्वनि की पूर्णत: अवशोषित किया जाता है। किन्तु फार्क Accuastic द्वारा ध्वनि को परावर्तित कर दिया जाता है। Accuastic के लिए स्वर का use किया जाता है)

Note : ध्वनि के प्रभाव को कम करने के लिए रबर का भी प्रयोग किया जाता है। इसी कारण गाड़ी तथा Freez के दरवाजों पर रबर का प्रयोग किया जाता है।

Shock Wave : जब कोई विमान Super Sonic गति से आगे बढ़ता है, तो अपने पीछे एक खतरनाक शंकुआकार तरंग छोड़ता है, इन्हीं तरंगो को प्रघाती तरंग या ध्वनि बूंब कहा जाता है, ये तरंगे भवनों को गिरा सकती है इसी कारण Super Sonic जहाजों को अधिक ऊँचाई पर उठाया जाता है।

- डाप्लर प्रभाव: यह प्रभाव ध्वनि तथा प्रकाश दोनों में देखा जाता है।

By Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ मौशमी रडार डाप्लर प्रभाव पर कार्य करता है।

प्रकाश में डाप्लर प्रभाव:- प्रकाश में डाप्लर प्रभाव को दर्शाने के लिए अवरक्त विस्थापन (Imfrared shifting) के सिद्धान्त की मदद लेते हैं।

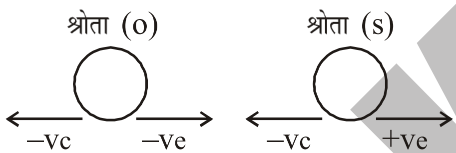
➲ इस नियम के अनुसार जब कोई तारा हमारे करीब आता है तो उसकी आवृति बढ़ती है, जिस कारण उसका तरंगदैर्ध्य घट जाता है और वह बैगनी रंग की ओर विस्थापित हो जाता है।

➲ जब कोई तारा हमारे दूर जाता है तो उसकी आवृत्ति घटती है, जिस कारण उसका तरंगदैर्ध्य बढ़ जाता है अत: वह लाल रंग की ओर विस्थापित हो जाती है।

ध्वनि में डाप्लर प्रभाव: श्रोता तथा श्रोत के बीच जब आपेक्षिक गति होता है, तो उनकी अवृत्ति घटती बढ़ती महसूस होती है। इसी घटना को ध्वनि का डाप्लर प्रभाव कहते है।

डॉप्लर का सूत्र:

$$\frac{no}{v \pm v_0} = \frac{ns}{v \pm v_s}$$



n_0 = श्रोता की आवृति

v = ध्वनि का वेग

v_0 = श्रोता की चाल

v_s = श्रोता की चाल

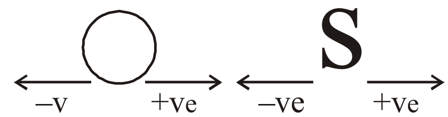
n_s = श्रोता की आवृति

Q. एक Train 900Hz की आवृति से सिटी देती हुई। 30 m/s की चाल से एक व्यक्ति की ओर बढ़ती है व्यक्ति भी उस Train की ओर 10 m/s की वेग से आगे बढ़ रहा है। व्यक्ति की Train की City किस आवृति पर सुनायी देगी।

$$\frac{no}{v \pm v_0} = \frac{ns}{v \pm v_s} \qquad 0 = \text{observer}$$

$$\frac{n_0}{330+10} = \frac{900}{330=30}$$

$$\frac{n_0}{340} = \frac{900}{300}$$



no = 1020

Q. एक Train जिसकी सिटी की आवृति 1200 Hz है। Train की ओर एक आदमी 10m/s की वेग से आ रहा है। यदि उस व्यक्ति को Train की सिटी की आवृति 1360 Hz पर सुनायी दे रही है तो Train की चाल ज्ञात करे?

व्यतिकरण (Inter Ferance) : जब समान आवृति के दो तरंगे एक दूसरे पर अध्यारोपित (टकराती) है तो तरंगो की तीव्रता कही बढ़ जाती है और कही पर शून्य हो जाती है इसी घटना को व्यतिकरण कहते है।

व्यतिकरण ध्वनि तथा प्रकाश दोनों में होता है।

➲ जब यह ध्वनि में होगा तो आवाज कभी बढ़ जाती कभी घट जाएगी। इसी कारण दी Sound box को आमने सामने रखने पर कभी कभी अनकी आवाज नहीं सूनायी देती।

➲ यदि व्यतिकरण प्रकाश में होगा तो प्रकाश कही चमकिला दिखेगा और कही अंधेरा छा जाएगा इसी कारण साबून का बूल-बूला कही चमकिला कही अंधेरा दिखेगा।

विवर्तन (Differection) : तरंगो का किसी कोने से टकराकर मूड़ जाना विवर्तन कहलाता है यह ध्वनि तथा प्रकाश दोनों में होता है, ध्वनि में यह सरलता से हो जाता है इसी कारण कमरे में बैठे व्यक्ति की हम नहीं देख सकते किन्तू इसकी आवाज सून सकते है।

➲ प्रकाश में विवर्तन होने के लिए मुड़ने वाला कोना का पतला होना आवश्यक है।

➲ प्रकाश में विवर्तन होने के लिए कोना का 10^{-7m} होना जरूरी है।

Blade का कोना चमकिला दिखना विवर्तन के कारण होता है।

ध्रुवण: (Polrisation): अनुप्रस्थ तरंगे जब चलती है तो एक निश्चित दिशा में फैलती है जिस घटना को ध्रुवण कहा जाता है।

➲ ध्रुवण की घटना अनुदैर्ध्य तरंगों (ध्वनि) में देखने को नहीं मिलती है।

➲ अनुप्रस्थ तथा अनुदैर्ध्य तरंगो में अन्तर करने के लिए ध्रुवण को जांच किया जात है।

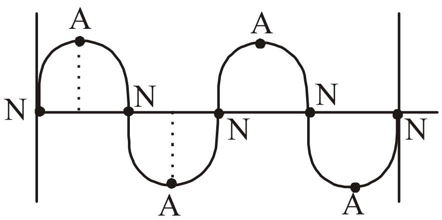
अप्रगामि तरंग:- वैसी तरंगें जो लगातार आगे नहीं बढ़ पाती अप्रगामि तरंगें कहलाती हैं।

- ➲ अप्रगामि तरंग में node तथा Antinode का गुण देखा जाता है।

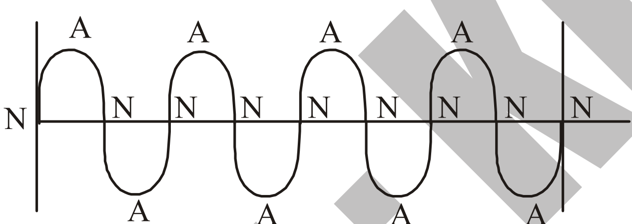
Node: तरंग गति के दौरान जहा विस्थापन शून्य रहता है उसे Node कहते है। इसे N से व्यक्त करते है।

Antinode : तरंग गति के दौरान जहा विस्थापन अधिकतम रहता है उसे Anti node कहते है इसे A से व्यक्त करते है।

- ➲ दो क्रमागत Antinode के बीच की दूरी $\frac{\lambda}{2}$ होती है।
- ➲ दो क्रमागत node की बीच की दूरी $\frac{\lambda}{2}$ होती है।
- ➲ क्रमागत node तथा antinode की बीच की दूरी $\frac{\lambda}{4}$ होती है।



Q. दो पूर्ण तरंगदैर्ध्य के बीच Antinode की सं0 ज्ञात करे?



Node = 5

Antinode = 4

आर्गन पाइप: यह एक प्रकार की नली होती है, जहां ध्वनि की उत्पति कम्पन के द्वारा करायी जाती है।

आर्गन पाइप दो प्रकार का होता है–

(a) Open Organ Pipe: इस Pipe दोनों सीरे खुले होते हैं, इसमें सम तथ विषम दोनों ही आवृत्ति उत्पन होती हैं।

सम आवृत्ति वाली ध्वनि मधुर रहती है, जबकि विषम आवृत्ति वाली ध्वनि मोटी रहती है।

- ➲ खूले आर्गन पाइप के लिए $\boxed{n - \frac{v}{2l}}$
- ➲ जहां v = तरंग का wave

l = आर्गन पाइप की ल०

Close Open pipe : वैसा Pipe जिसका एक सीरा बन्द तथा दूसरा सिरा खाली हो उसे close pipe कहते है।

इसमें केवल विषम आवृत्ति की तरंगे ही उत्पन्न होती है इसके लिए आवृत्ति होता है।

$$\boxed{n = \frac{v}{4l}}$$

Q. किसी आर्गन पाइप से उत्पन्न होने वाली तरंगों की आवृत्ति का अनुपात 13 : 27 : 47 आर्गन पाइप कैस होगा।

प्रकाश Light

- ➲ प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है। जिसकी उपस्थिति हम किसी वस्तु को देख सकते है।
- ➲ प्रकाश विद्युत चुम्बकीय तरंग जो स्वभाव में अनुप्रस्थ है। यह विद्युतिय रूप से उदासिन है।
- ➲ प्रकाश को चलने के लिए माध्यम की आवश्कता नहीं है। निर्वात में प्रकाश का वेग सर्वाधिक $3\times10^{8 m/s}$ होता है।
- ➲ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो उसका तरंगदैर्ध्य तथा wave बदल जाता है। किन्तु उसकी आवृत्ति नहीं बदलती है।
- ➲ जिस माध्यम में प्रकाश की चाल घट जाती है उसे संघन माध्यम कहते है।
- ➲ संघन माध्यम का अपवर्तनाक (μ) अधिक होता है।
- ➲ जिस माध्यम में प्रकाश का वेग बढ़ता है, उसे विरल माध्यम कहते है।
- ➲ विरल माध्यम का अपवर्तनांक कम होता है।

Q. एक माध्यम A अपवर्तानांक 1.6725 है तथा एक माध्यम B का अपवर्तनांक 1.6724 है, इसमें किसमें प्रकाश की चाल अधिक होगी?

Q. उस माध्यम में प्रकाश की चाल ज्ञात करे जिस माध्यम का अपवर्तनांक 1.5 है।

प्रकाश का परावर्तन (Replaction of light)

जब प्रकाश किसी चिकने तल से टकराने के बाद उसी माध्यम में लौट जाए तो उसे प्रकाश का परावर्तन कहते है।

- ➲ आने वाली किरणो को आपतीत किरण या Incident तथा टकराकर जाने वाली को परावर्तित किरण Reflected wave कहते है।
- ➲ जिस बिन्दू पर आपतित किरण तथा परावर्तित किरण मिलती है वहां खींची गयी काल्पनिक रेखा को normal या अभिलम्ब कहते है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ **आपतन कोण**– (i) आपतित किरण एवं अभिलम्ब के बीच का कोण आपतन कोण कहलाता है।

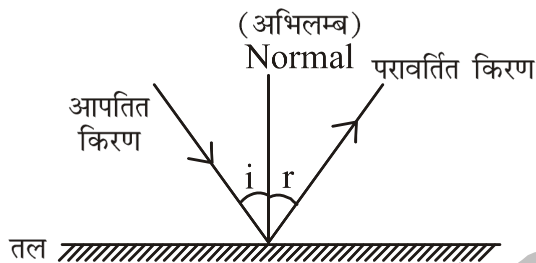
➲ **परावर्तन कोण (Lr)–** परावर्तित किरण एवं अभिलम्ब के बीच का कोण परावर्तन कोण कहलाता है।

परावर्तन के नियमः

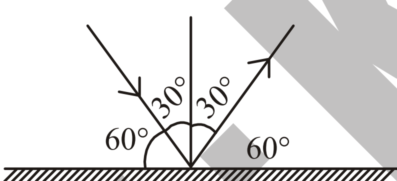
परावर्तन के दो नियम होते हैः-

(1) आपतित किरण, अभिलम्ब तथा परावर्तित किरण तीनों ही एक तल में होते हैं।

(2) आपतन कोण का मान परावर्तन कोण के बराबर होता है।



Q. एक आपतित किरण तल के साथ 60° C का कोण बनाती है इसका परावर्तन कोण ज्ञात करें?



समतल दर्पण से परावर्तनः दर्पण बनाने में ग्लूकोज का प्रयोग होता है।

➲ दर्पण के पिछे कलई (पेन्ट) करने के लिए सिल्वर ब्रोमाइड का प्रयोग किया जाता है।

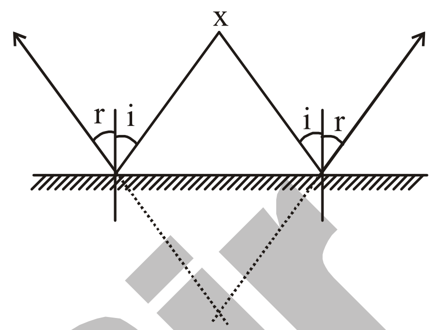
* **समतल दर्पण से बने प्रतिबिंब की निम्नलिखित विशेषताएँ हैं-**

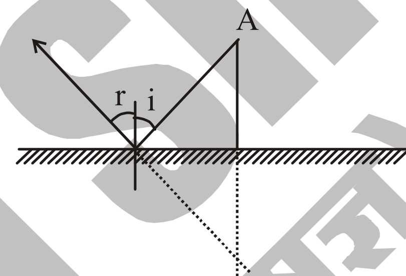
(1) प्रत्येक वस्तु से अनन्त किरणें निकलती है। किन्तु प्रतिबिम्ब बनाने के लिए किसी दो किरण की आवश्यकता होती है।

(2) प्रतिबिम्ब वहा बनता है। जहा किरणे एक दूसरे को काटती है या काटती हुई प्रतीत होती है।

(3) जहाँ किरणे वास्तव में एक दूसरे को काटती है वहां वास्तविक बनता है, और जहाँ काटती हुई प्रतीत होती है वहां अभासी प्रतिबिम्ब बनता है।

(4) समतल दर्पण से अभासी प्रतिबिम्ब ही बनता है।





(5) समतल दर्पण में अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने के लिए अपने ल० के आधे ल० का दर्पण लेना होता है।

(6) यदि दर्पण को θ कोण पर घुमाया जाए तो प्रतिबिम्ब 2θ कोण पर घुम जाएगा।

(7) यदि कोई व्यक्ति V वेग से दर्पण की ओर आरहा है, तो प्रतिबिम्ब 2V वेग से आता हुआ प्रतित होगा।

(8) वस्तु दर्पण से जितनी दूरी पर रखी रहती है दर्पण के अन्दर उतनी ही दूरी पर उसका प्रतिबिम्ब बनता है।

Q. एक लड़का 4 m/s के वेग से दर्पण की ओर दौड़ता है, 8sec बाद वह लड़का अपने। प्रतिबिम्ब दर्पण में 20m की दूरी पर देखता है लड़का एवं दर्पण के बिच कितनी दूरी थी।

➲ दो समतल दर्पणों को यदि θ कोण पर आमने सामने रखा जाए तो उनके बीच बनने वाले प्रतिबिम्ब की सं० यदि n हो तो

$$\boxed{n = \frac{360}{\theta} - 1}$$

➲ शैलून शो रूम तथा दुकानों में दिवार के आमने सामने शीशे लगा दिए जाते है, जिससे हमें कई प्रतिबिम्ब दिखाई देता है।

$N = \frac{360}{\theta}$ का मान यदि सम होगा तो 1 घटा देगे यदि

$\frac{360}{\theta}$ का मान विषम होगा तो 1 नहीं घटाए

No. = यदि n का मान दशमलव में आता है, तो दशमतलव के बाद का नहीं लेगे।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

यदि n का मान 4.84 होगा तो n का मान 4 होगा।

4.26

3.54

4.32

Q. दो समतल दर्पण 60°0 के कोण पर लंगे है तो प्रतिबिम्ब की संख्या ज्ञात करें।

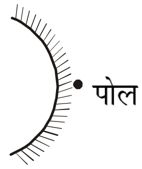
➲ यदि दोनों समानान्तर यर्थात् 0° कोण पर है, तो प्रतिबिम्ब अनन्त बनेंगे।

➲ पेरीस्कोप 45° के Angle पर परावर्तन करता है

➲ पनडूब्वी जल से बाहर देखने के लिए पेरीस्कोप का प्रयोग करती है।

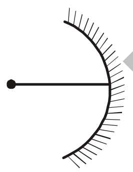
गोलिय दर्पण के भागः

(1) ध्रूव (p) : गोलिय दर्पण के बीच के भाग के ध्रुव कहते है।

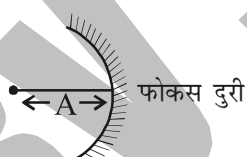


Pole हमेशा दर्पण पर रहता है।

(2) बक्रता केन्द्र (c)/centre : गोलीय दर्पण जिस गोले का भाग होता है उसका केन्द्र दर्पण का वक्रता केन्द्र कहलाता है।

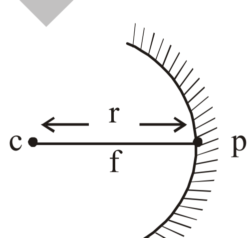


➲ वक्रता त्रिज्या (R) : केन्द्र से ध्रुव के बीच की दूरी को वकृता त्रिज्या कहते है।



फोकस दूरी– वक्रता त्रिज्या के आधी ल० को फोकस दूरी कहते है।

$$f = \frac{R}{2}$$



Q. एक दर्पण जिसकी फोकस दूरी 10.cm है उसकी वक्रता त्रिज्या ज्ञात करे?

➲ वस्तु को हमेशा बायीं ओर रखते है।

➲ pole से वस्तु की दूरी को u कहते है।
u सदैव –ve होता है।

➲ प्रतिबिम्ब की दूरी को v से दिखाते है। वास्तविक प्रतिबिम्ब के लिए v ऋणात्मक जबकी काल्पनिक प्रतिबिम्ब के लिए v धनात्मक होता है।
अवतल दर्पण के लिए फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

(1) किरणो को हमेशा बायी ओर से लाएगे।

(2) अनन्त से आने वाली किरण मुख्य अक्ष के सामान्तर आती है।

(3) प्रतिबिम्ब बनाने के लिए किन्हीं दो किरणों की आवश्यकता होगी।

(4) एक किरण को मुख्य अक्ष के समानान्तर लाएंगे तथा दूसरी किरण को ध्रुव पर लाएंगे।

➲ अक्ष के उपर बनने वाला प्रतिबिम्ब सीधा तथा नीचे बनने वाला प्रतिबिम्ब उल्टा बनता है।

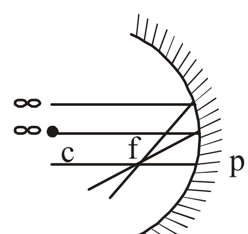
जब वस्तु अनन्त पर हो तो उसका प्रतिबिम्बः

➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब फोकस पर बनता है।

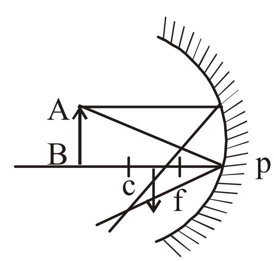
(1) Note : जब प्रतिबिम्ब वक्रता केंद्र एवं ध्रुव के बीच बनेगा तो वह छोटा बनेगा।

(2) जब प्रतिबिम्ब वक्रता केन्द्र तथा अनन्त के बिच बनेगा तो वह वस्तु से बड़ा बनेगा।

➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब बिन्दूवत (छोता) वास्तविक, उलटा तथा फोकस पर बनता है।



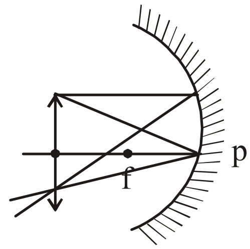
➲ जब वस्तु अनन्त तथा वक्रता केन्द्र के बीच हो तो प्रतिबिम्बः



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

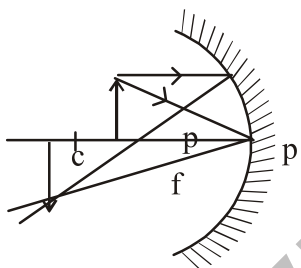
इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वास्तविक उल्टा वस्तु से छोटा तथा फोकस एवं वक्रता केन्द्र के बीच बनता है।

(3) जब वस्तु वक्रता केन्द्र पर हो तो प्रतिबिम्ब :



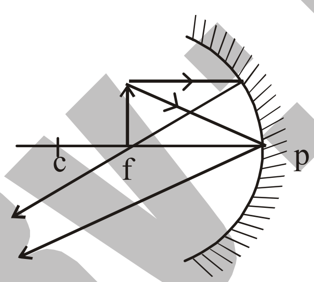
➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वास्तविक, उल्टा, वस्तु के बराबर तथा वक्रता केन्द्र पर बनेगा।

(4) जब वस्तु वक्रता केन्द्र एवं फोकस के बीच में हो तो–



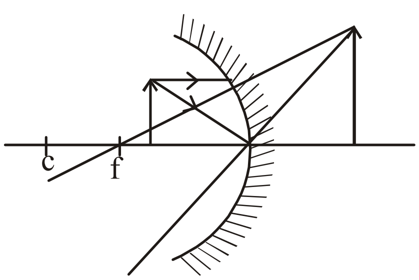
➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वास्तविक उल्टा वस्तु से बड़ा तथा बक्रता केन्द्र एवं अनन्त के बिच बनता है।

(5) जब वस्तु फोकस पर हो तो प्रतिबिम्ब:



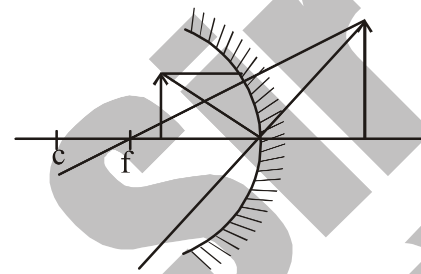
➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब वास्तविक उल्टा वस्तु से बहुत बड़ा तथा अनन्त पर बनता है।

(6) जब वस्तु फोकस एवं ध्रुव के बीच पेर हो तो प्रतिबिम्ब–



➲ इस स्थिति में प्रतिबिम्ब अभासी सीधा वस्तु से बड़ा तथा दर्पण के पिछे बनता है। जिस कारण इसका v_1 + ve होगा।

Q. एक अवतल दर्पण से 10 cm. की दूरी पर एक वस्तु है यदि अवतल दर्पण को फोकस दूरी 20cm हो तो प्रतिबिम्ब की दूरी ज्ञात करे।



अवतल दर्पण की विशेषताएँ: यह किरणों को एक पास लाता है अर्थात अभिसारी (Conversing) होता है।

(2) गाड़ीयों के Head light में अवतल दर्पण होता है।

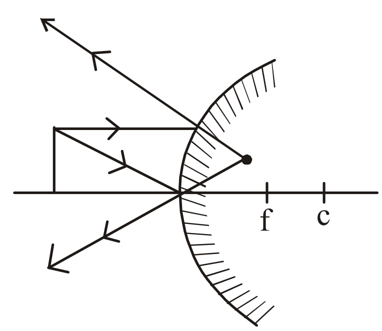
(3) Torch में अतवल दर्पण

(4) नाक कान और गला का (ENT) डा० अवतल दर्पण का प्रयोग करना।

(5) दाढी बनाने के लिए अवतल दर्पण

उत्तल दर्पण (Convex mirror): वह दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ उठा हुआ हो उत्तल दर्पण कहलाता है।

➲ उत्तल दर्पण के सामने वस्तु कही भी रखी हो प्रतिबिम्ब सदैव वस्तु से छोटा अभासी सीधा तथा दर्पण की ओर बनेगा।



उत्तल दर्पण की विशेषता: (1) यह किरणों को फैला देता है अर्थात् अपसारी (Diversing) होता है।

(2) इसकी फोकस दूरी सदैव धनात्मक होती है।

(3) यह प्रतिबिम्ब को सीधा तथा छोटा बनाता है।

(4) यह बहुत बड़ी वस्तु को छोटा कर देता है। जिस कारण इसका प्रयोग गाड़ियों के Side mirror के लिए करते है।

By Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

(5) यह किरणों को फैलाता है जिस कारण इसका प्रयोग सड़क के किनारे Street light या भैपर लाईट के रूप में किया जाता है।

(6) इसकी आर्वधन क्षमता सदैव 1 से कम होता है।

➲ आवर्धन (Maginification) : प्रतिबिम्ब की ल० तथा वस्तु के ल० के अनुपात को आवर्धन कहते है।

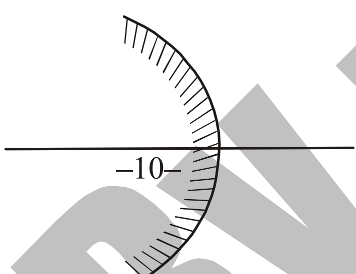
$$\boxed{m = \frac{-v}{u}}$$

Note : यहाँ v तथा u के आगे धनात्मक तथा ऋणात्मक चिन्ह दर्पण के अनुसार लगेगे।

Q. अवतल दर्पण के सामने मोमबत्ती की ज्वाला का प्रतिबिम्ब 5 c.m. लम्बा है। जबकि मोमबत्ती की ज्वाला की ल0 10.cm है m ज्ञात करे?

Q. उत्तल दर्पण से 40 c.m. दूरी पर रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब 10 c.m.की दूरी पर बनता है इसकी focas दूरी ज्ञात करे?

Q. एक 2 c.m. वस्तु को गोलिय दर्पण से 10 c.m की दूरी पर रखा गया उसका प्रतिबिम्ब सीधा तथा 3 c.m. ल0 बनता है दर्पण की फोकस दूरी तथा प्रकृति ज्ञात करे।

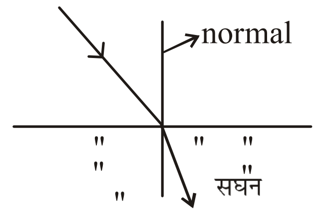


अपवर्तन (Refraction): जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है, तो उसे अपवर्तन कहते है।

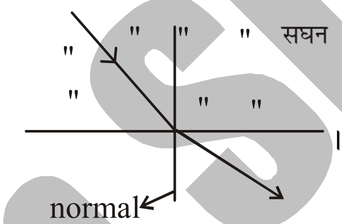
➲ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती तो उसका तरंगदैर्ध्य तथा वेग बदल जाता है किन्तु उसकी आवृत्ति नहीं बदलती है।

अपवर्तन के लिए शर्तः (1) आपतित किरण अपर्तित किरण तथा अभिलम्ब तीनों एक ही तल पर होता है।

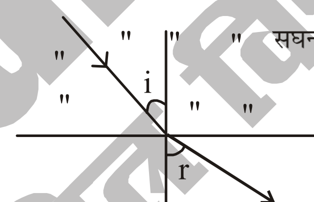
(2) जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाता है, तो अभिलम्ब की ओर झूक जाता है।



(3) जब किरण सघन माध्यम से विरल में जाती है, तो अभिलम्ब से दूर हट जाती है



(4) आपतित किरण की जया तथा अपवर्तित किरण की जया का अनुपात नियत होता है और वह अपवर्तनांक μ (म्यू) के बराबर होता है।



स्नेल नियम

$$\boxed{\frac{\sin i}{\sin r} = \mu}$$

Q. शीशे पर आपतित किरण 60° है। किन्तु किरण अपर्तित होकर जल में चली जाती है, जिस कारण अपवर्तन कोण 30° हो जाता है अपवर्तनांक ज्ञात करे?

माध्यम	**अपवर्तनांक**
(1) निर्वात	= 0
(2) हवा	= 1.008
(3) पानी	$= \frac{4}{3}; 1.33$
(4) काच	= 1.5/3/2
(5) हिरा	= 2.42

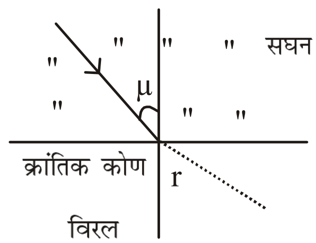
Q. जल में प्रकाश का चाल ज्ञात करे?

$$\boxed{\mu = \frac{\text{वास्तविक गहराई}}{\text{अभासी गहराई}}}$$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. 10m गहरे तालाब में एक सिक्का कितना उपर उठा दिखेगा।

Critical Angal (क्रांतिक कोण): वैसा आपतन कोण जिससे अपवर्तित होने वाली किरण दोनों माध्यम को अलग करने वाली रेखा के समानान्तर निकल जाए।



पूर्ण आन्तरिक परावर्तन Total Internal Fraction :

वैसा घटना जिसमें अपवर्तन परावर्तन के समान होने लंगे और अपवर्तक तल परावर्तक तल की तरह कार्य करने लगे तो उसे पूर्ण आतरिक परावर्तन कहते हैं।

इसके लिए दो शर्त है–

(1) प्रकाश साधन माध्यम से विरल माध्यम जाए।

(2) आपतन कोण सदैव क्रांतिक कोण से अधिक हो।

- निम्नलिखित घटनाएँ पूर्ण आंतरिक परावर्तन के काण होती है–

(1) मृग मरिचिका
(2) Indo Scopic
(3) हीरे का चमकना
(4) कांच में आयी दरार का चमकना
(5) गर्मी में सड़क पर जल का दिखना
(6) Optical Fiber प्रकाशिक तंतु

Note: Optical Fiber का प्रयोग सूचना प्रौद्योगिकी में संचार के लिए करते है।

- इसकी खोज–नरेन्द्र सिंह कंपनी

निम्नलिखित घटनाएं अपवर्तन के कारण होती है।

(1) आसमान में तारो का टिमटिमाना।

(2) सूर्योदय के पहले तथा सूर्यास्त के बाद तक सूर्य का दिखना।

(3) जल में रखी छड़ का तीरक्षा दिखना।

(4) जल में रखे सिक्का का उपर दिखना।

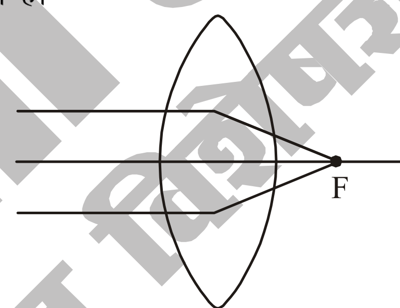
(5) पानी में तैरती मछली का उपर दिखना।

लेंस (Lens): इसका दोनों सतह पारदार्शि होता है लेंस का प्रत्येक भाग प्रिज्म की भाति कार्य करता है।

- पतले लेंस की फोकस अधिक होती है, अर्थात् उसमे दूर तक दिखाई देता है।
- मोटे लेंस की फोकस दूरी कम होती है, अर्थात् उनसे नजदीक की वस्तु देखी जाती है।

उत्तल लेंस (Convex Lens): वैसा Lens जिसके बीच का भाग उभरा हुआ हो तथा किनारे का भाग चपटा है।

- उत्तल लेंस किरणों को समीप लाता है, अत: यह अभिसारी होता है। जिस कारण यह करीब के वस्तु को देखने के काम में आता है।
- इसकी फोकस दूरी तथा क्षमता दोनों ही धनात्मक होती है।
- दूर दृष्टि दोष को ठीक करने के लिए उत्तर लेंस का प्रयोग किया जाता है।



- दूर दृष्टि दोष को ठीक करने के लिए उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है।
- Microscope में उत्तल लेंस लगा रहता है।
- मानव नेत्र उत्तल लेंस की भांती कार्य करता है।
- पानी का बूलबूला उत्तल लेंस के भांति दिखता है किन्तु अवतल लेंस के भांति कार्य करता है।
- प्रजोलक कांच के रूप में उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है

Note : जब वस्तु फोकस एवं ध्रुव के बिच में रहती है तो उस स्थिति में उत्तल Lens से बना प्रतिबिम्ब अभासी तथा सीधा होता है।

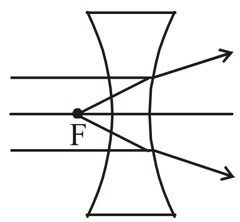
- शेष परिस्थितियों में प्रतिबिम्ब वास्तविक तथा उल्टा होता है

Lens. Formula $\boxed{\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}}$

Q. एक उत्तल Lens से 10 c.m की दूरी पर एक वस्तु रहती है यदि इस Lens की फोकस दूरी 20 c.m है तो प्रतिबिम्ब कहां बनेगा।

अवतल लेंस (Concave Lens) : यह मुख्य अक्ष के समानान्तर आने वाली किरणों को कई दिशाओं में फैला देती है। अतः यह अपसारी (Diverging) होता है।

- यह दूर तक के वस्तुओं को देखने के काम में आता है जिस कारण इसका प्रयोग निकट दृष्टि दोष के उपचार के लिए करते है।
- अवतल लेंस की फोकस दूरी –ve होती है। इससे बनने वाला प्रतिबिम्ब सदैव अभासी तथा सीधा बनता है। और वस्तु की आरे बनता है।



- लेंस की क्षमता (Power of lens (P)) : फोकस दूरी के व्यूत्क्रम को lens की क्षमता कहा जाता है।
- इसे डॉयोप्टर में (D) में मापा जाता है।
- उत्तल लेंस की फोकस तथा क्षमता दोनों धनात्मक होती है।
- अवतल लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता दोनों ऋणात्मक होती है।

क्षमता (D) = $\frac{1}{f(\text{m})}$

क्षमता (D) = $\frac{100}{f(\text{c.m})}$

Q. एक Lens of focus दूरी 25c.m. है। Lens की क्षमता ज्ञात करें।

जब दो लेन्सों को आपस में जोड़कर रखते है, तो उनकी फोकस दूरी–

$$\boxed{\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}} \qquad \frac{1}{\text{f}}=\frac{\text{f}_1+\text{f}}{\text{f}_1+\text{f}_2}$$

$$\boxed{\text{f}=\frac{\text{f}_1\times\text{f}_2}{\text{f}_1+\text{f}_2}}$$

- दो लेंसो को आपस में जोड़कर रखने पर उनकी क्षमता–

$$\boxed{\text{p}=\text{p}_1+\text{p}_2}$$

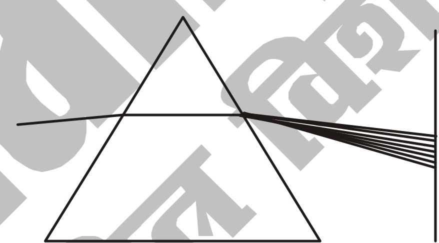
प्रकाश का वर्ण विक्षेपण (Disperssion) :

जब श्वेत प्रकाश को प्रिज्म से गुजारा जाता है, तो वह अपने सात अवयवी अंगो में बट जाती है।

- अपने मार्ग से सर्वाधिक विचलित बैंगनी रंग होती है अर्थात् सर्वाधिक विखराव बैगनी रंग का होता है।

Voilet	= बैंगनी
Indigo	= आसमानी
Blue	= नीला
Green	= हरा
Yellow	= पीला
Orange	= नारंगी
Red	= लाल

तरंग दैर्ध्य, वेग, क्रांतिक कोण बढ़ेगा



Trick — बै आ नी ह पी ना ला

V I B G Y O R

प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light): प्रकाश जब धूल कण पर पड़ता है, तो कई दिशा में बिखर जाता है इस घटना को प्रकाश का प्रकीर्णन कहते हैं।

रैले का नियमः इनके अनुसार प्रकीर्णन तरंगदैर्ध्य के चतुर्थ घात के व्यूत्क्रमानुपाती होता है।

प्रकिर्णन $\propto\frac{1}{\lambda^4}$ $\qquad \propto=\frac{1}{\lambda^4}$

- लाल रंग का तरंगदैर्ध्य अधिक होने के कारण उसका प्रकिर्णन (विखराव) कम होता है। जिस कारण इसका प्रयोग खतरे के संकेत के लिए करते है।
- चन्द्रमा से आतरिक्ष यात्रियों को आसमान काला दिखेगा क्योंकि वहां प्रकीर्णन नहीं होता है।

प्रकिर्णन के कारण ही पृथ्वी तथा आसमान का रंग निला दिखता है।

- प्रकीर्णन के कारण ही सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूरज लाल दिखाई देता है।
- कांच का चूर्ण प्रकाश को प्रकिर्णित कर देता है। जिस कारण वह चमकिला दिखता है, और उससे अपवर्तन नहीं होता है।

प्रकाश का विवर्तन (Deffrection of light)

प्रकाश जब बहुत ही पतले कोना से गुजरती है जिसकी मोटाई लगभग 10^{-7}m हो वह उस कोने की ओर मूड़ जाती है। इस घटना को विवर्तन कहते है।

- विवर्तन के कारण ही Bled का किनारा चमकिला दिखता है।

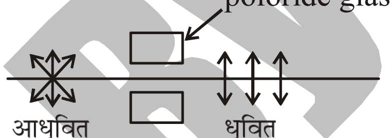
विवर्तन की घटना ध्वनि में अधिक देखने को मिलती है।

- **प्रकाश का व्यतिकरण** (Interference of light):– जब लगभग दो समान आवृत्ति की तरंगे एक दुसरे पर पड़ती है तो किसी स्थान पर उनकी तीव्रता शून्य हो जाती है। इस घटना को व्यतिकरण कहते हैं।
- व्यतिकरण के कारण ही साबून का बूलबूला चमकिला दिखता है।

Petrol जमीन पर गिरने के बाद चमकिला दिखता है।

प्रकाश का ध्रूवण: Polarisation : प्रकाश एक अनुप्रस्थ तरंग है। यह जब गति करती है तो कई दिशाओं में बिखर जाती है जिससे की चकाचौध होने लगती है। इससे बचने के लिए निकाय प्रिज्म या Polaride glass का प्रयोग करते है। इससे प्रकाश का कई दिशाओं में लम्बवत गति रूक जाती है। जिस कारण वस्तु साफ दिखती है।

3D Film देखने के लिए Polaride Glass का प्रयोग किया जाता है।



इन्द्र धनुष (Ranbow) : जब सूर्य कि किरणे वायुमण्डल में रूके वर्षा के बूदों पर पड़ती है, तो वह सात रंगों में बिखर जाती है, और एक चॉप (Arch) का निर्माण करती है, जिसे इन्द्र धनुष कहते है।

- सूबह के समय इन्द्र धनुष पश्चिम की ओर दिखेगा जबकी शाम के समय पूरब की ओर दिखेगा।

दोपहर के समय इन्द्र धनुष नहीं बनेगा।

प्राथमिक इन्द्र धनुष: इसमें बाहर की ओर अर्थात् उपर में लाल रंग होता है, जबकि नीचे की ओर अर्थात् अन्दर बैंगनी रंग होता है।

- इसे देखने के लिए आखों पर 42° का कोण बनता है
- प्राथमिक इन्द्रधनुष में दो बार अपवर्तन तथा एक बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होता है।

द्वितीयक इन्द्र धनुष: इसमें बैंगनी रंग उपर होता है तथा लाल रंग नीचे होता है।

- इसे देखने के लिए आखों पर 50-55° का कोण बनता है
- द्वितीय इन्द्र धनुष में दो बार अपवर्तन तथा दो बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होता है।

Note : प्राथमिक इन्द्र धनुष अधिक चमकिला होता है

Remark : इन्द्र धनुष के निर्माण में सबसे मुख्य भूमिका वर्ण विक्षेपण की होती है जबकि अपवर्तन तथा पूर्ण आन्तरिक परावर्तन इसमें सहायक है अर्थात् इन्द्र धनुष के निर्माण में इन तीनों का योगदान है।

Human eye (मानव नेत्र): मानव का नेत्र उत्तल लेंस के भांति कार्य करता है। Ratina Camera के Film के भांति कार्य करती है।

Cornia (स्वच्छ पटल): यह आखों के सबसे बाहर की झिल्ली होती है।

- यह रक्त के सम्पर्क में नहीं जाता है।
- नेत्र दान के समय cornia दिया जाता है।
- Irish (परितारिका): यह आखों में जाने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करता है इसके आधार पर आखों का रंग निर्धारित किया जाता है।
- यह काला, निला तथा भूरा हो सकता है।

Pupils (पुतली): इसका रंग काला होता है क्योंकि यह सभी रंगों को अवशोषित कर लेता है।

Lens : मानव नेत्र उत्तल Lens होता है। इसे 6 मांसपेशियां पकड़ी रहती हैं। इसे Siliarly मांसपेशिया कहते है।

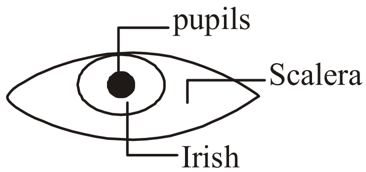
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

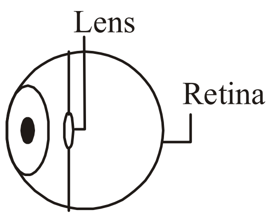
Ratina: यह आंख का पिछला भाग होता है, इस पर प्रतिबिम्ब बनता है।

इस पर दो प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती है।

(1) Rod cell क्षण (कोशिका):- यह प्रकाश की तीव्रता को बताती है अर्थात् अंधेरा तथा प्रकाश का अभास कराती है।

(2) Cronical Cell (शंकु कोशिका)- यह वस्तु के रग का ज्ञान देती है।





नेत्र रोग:

- निकट दृष्टि दोष (Mayopiya)– इसमें Lens की मोटाई बढ़ जाती है जिस कारण नजदीक की वस्तु दिखती है किन्तु दूर की वस्तु नहीं दिखती। क्योंकि Lens मोटा होने से Focus दूरी घट जाती है।
- इसके उपचार के लिए अवतल Lens का प्रयोग करते है।

आम तौर पर युवा अवस्था में चश्मा लगाया हुआ व्यक्ति इसी से ग्रसित होता है।

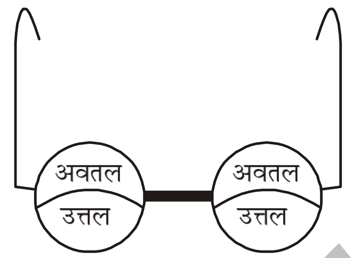
दूर दृष्टि दोष (Hyper Metropeaya)

इसमें नेत्र लेंस पतला हो जाता है जिस कारण दूर की वस्तु दिखती है, किन्तू पास की वस्तु नहीं दिखती है, क्योंकि पतले लेंस की Focas दूरी अधिक होती है।

- इसके उपचार के लिए उत्तल लेंस का प्रयोग करते है। यह बहुत कम लोगों में देखी जाती है।

जरा दृष्टि दोष (Presbiopia) : यह बिमारी बुढ़ापे में होती है, इसमें निकट तथा दूर दोनों की वस्तु नहीं दिखती है।

- इसके उपचार के लिए Bifocal लेंस (द्वि-फोक्सी) लेंस का प्रयोग करते है।
- जिसमें निचे उत्तल तथा उपर अवतल लगा रहता है।



- **अबिन्दूकता:** इसमें व्यक्ति को क्षैतिज खाडा खैतिज तथा उर्धबाधर वस्तु में स्पष्ट नहीं हो पाता है अर्था वस्तु तिरक्षी दिखती है।
- उपचार= बेलनाकार/Cylendrical lens का प्रयोग
- **मोतिया बिंद (Catract) :** इसमें Lens पर मांस छा जाता है जिस कारण वस्तु स्पष्ट नहीं दिखती है। इसे ठीक करने के लिए झिल्लीनुमा मांस को हटा दिया जाता है।

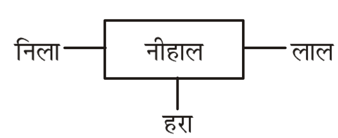
Colour Blindness (वर्णान्धता): इसमें व्यक्ति लाल तथा हरे रंग में अन्तर नहीं कर पाता है ।

- उपचार-संभव नहीं है।
- इसमें × cromnozome प्रभावित होता है।
- यह वंशानुगत बिमारी है।
- वस्तु का रंग:- कोई वस्तु जिस रंग को परावर्तित करती है वह उसी रंग की दिखती है।
- सफेद दिखने वाली वस्तु सभी रंगो को परावर्तित करती है, जिस कारण सफेद रंग की वस्तु में कम गर्मी लगता है।

जो वस्तु सभी रंगो को अवशोषित कर लेती है वह काले रंग की दिखती है। इसी कारण काले रंग के वस्तु ने अधिक गर्मी लगता है।

प्राथमिक रंग: वैसे रंग जिससे शेष रंगो को बनाया जा सके प्राथमिक रंग कहलाता है।

- T.V. में प्राथमिक रंग का प्रयोग कीया जाता है।



द्वितीयक रंग: ये दो प्राथमिक रंगो को बराबर अनुपात में मिलाने के कारण बनता है।

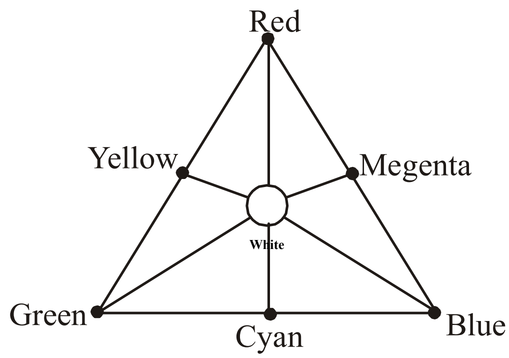
Green + Blue = Cyan (Peacock blue)

Red + Green = Yellow

Blue + Red = Magenta

- पूरक रंग: (Complementry Colour) : वैसे रंग जिन्हें आपस में मिला देने पर सफेद रंग बन जाए उसे पूरक रंग कहते है।

Yellow + Blue	= White
Magenta + Green	= White
Red + Magenta	= White
Red + cyan	= White
Yellow + Blue	= White
Magenta + Blue	= White



- रंगों का यह नियम पेंट पर लागू नहीं होता है।
- अलग-अलग रंग के प्रकाश में वस्तु का रंग
- कोई वस्तु एवं अपने रंग की तभी दिखेगी जब ओ या तो श्वेत प्रकाश में देखा जाए या स्वयं उसी रंग के प्रकाश में देखा जाए।

e.g. पीला फूल लाल रंग के प्रकाश में काला दिखेगा।

- लाल गुलाब सफेद रंग के प्रकाश में लाल दिखेगा।
- हरा चादर हरे रंग के प्रकाश में हरा दिखेगा।

शुक्ष्म दर्शी: यह छोटे वस्तु को बड़ा करके दिखाता है, इसमें उत्तल लैंस का प्रयोग किया जाता है।

यह तीन प्रकार का होता है–

(1) **सरल सूक्ष्म दर्शी:** यह वस्तुओं को बड़ा करके दिखाता है। इसमें कम फोकस दूरी का उत्तल लेंस लगा रहता है। यह वस्तुओं को ज्यादा बड़ा नहीं करता है।

(2) **संयुक्त सूक्ष्म दर्शी:** इसमें दो उत्तल लेंस लगे होते है जो लेस वस्तु की ओर होता है उसे अभिदृश्यक कहते है। इसकी फोकस दूरी कम होती है।

- जो लेंस आँख की ओर होता है उसे नेत्रिका कहते है।

Note: चश्मा लगाने वाला व्यक्ति यदि सूक्ष्म दर्शी का प्रयोग करता है, तो उसे अपना चश्मा उतारना पड़ेगा।

Remark : स्पष्ट देखने की न्यूनतम दूरी 25 c.m होती है अधिकतम अनन्त होती है।

खगोलीय दूरदर्शी-

- खगोलीय दूरदर्शी में दो उत्तल लेंस लगे होते है। यह वस्तु का प्रतिबिम्ब बड़ा, काल्पनिक तथा उल्टा बनता है।
- पार्थिव सूक्ष्मदर्शी में तीन उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है। इससे बना प्रतिबिम्ब बड़ा, काल्पनिक, तथा सीधा बनेगा।

Note : गैलेलियों दूरदर्शी में उत्तल तथा अवतल दोनों लेंस का प्रयोग किया जाता है।

विद्युत धारा (Electrisity):

- विद्युत एक प्रकार की ऊर्जा है जो Electrono के प्रवाह के कारण उत्पन्न होती है।

आवेश (Charge) : वह गुण जिसके कारण कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु का आकर्षण या प्रतिकर्षण करे उसे आवेश कहते है।

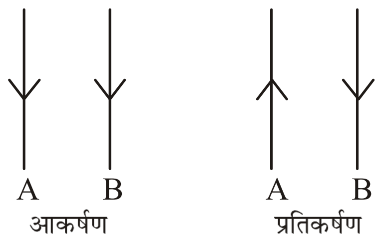
- आवेशित कण की सबसे बड़ी विशेषता प्रतिकर्षण होता है।
- वस्तुओं को आवेशित करने का सबसे पहला प्रयोग Thales नामक विद्वान ने किया था।
- इन्होंने के कांच के छड़ को रेशम की छड़ से रगड़ा तब कांच की छड़ में आकर्षण का गुण पैदा हो गया।
- उन्होंने कांच के छड़ के आवेश को धनात्मक माना था तथा रेशम पर उत्पन्न आवेश को ऋणात्मक माना था।
- आवेश का सबसे स्पष्ट व्याख्या **बेंजामिन फ्रेंकलिन** ने किया था।
- इन्होंने ने ही धन आवेग तथा ऋण आवेश बताया।

Benjamin Frackline ने तांबे का तड़ित चालक बनाया।

तड़ित चालक 10.000 एम्पीयर की धारा को झेल सकता है। इसी कारण उसे mobile tower के ऊपर लगाया जाता है। क्योंकि यह बिजली (Natural) से उत्पन्न आवेश को पृथ्वी में भेज देता है।

- बिजली तड़कने पर नाइट्रोजन आक्साइड (No) उत्पन्न होती है।
- स्थिर आवेश केवल विद्युत क्षेत्र पर पड़ता है जबकि गतिशील आवेश विद्युत तथा चुम्बकीय दोनों क्षेत्र उत्पन्न करता है।
- पृथ्वी कितने भी बड़े आवेश को अवशोषित कर लेती है। इसी कारण ज्वलनशील पदार्थ को ले जा रहे ट्रक से एक छड़ जमीन तक लटका दिया जाता है ताकि सारे आवेश पृथ्वी में चला जाए।

- समान आवेश के बीच प्रतिकर्षण होता है, जबकि विपरित आवेश के बीच आकर्षण होता है।
- जब दो चालक में धारा एक ही दिशा में वह रही हो तो उन चालक के बीच आकर्षण होगा। किन्तु यदि दो चालकों में धारा विपरित दिशा में बह रही है तो उन में प्रतिकर्षण होता है।



आवेश (q) = n × e

आवेश = धारा × समय

n = electron की सं०

$e = 1.6 \times 10^{-19}$

- एक पदार्थ में समान्य अवस्था से 500 electron कम है उस पदार्थ पर आवेश ज्ञात करे?

$q = n \times e$

$= 500 \times 1.6 \times 10^{-19}$

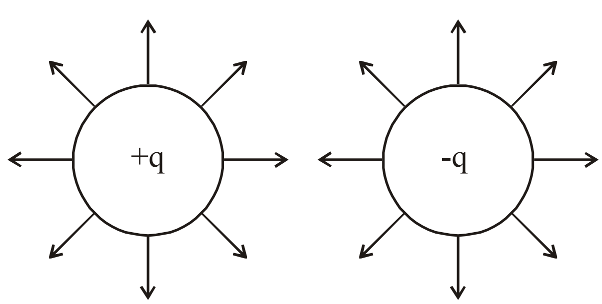
$= 800 \times 10^{-19}$

$= 8 \times 10^{-17 \text{ kulam}}$

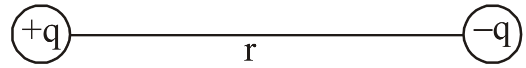
Q. एक चालक में 2 ampiar की धारा 3sec में प्रवाहित हो रही है आवेश ज्ञात करे?

विद्युत बल रेखा: किसी आवेश के चारो ओर विद्युत क्षेत्र आ जाता है जिसे एक काल्पनिक रेखा द्वारा दर्शाया जाता है जिसे विद्युत बल रेखा कहते है।

- ऋण आवेश पर विद्युत बल रेखाएँ लम्बवत अंदर की ओर आती है जबकि धन आवेश पर विद्युत बल रेखा लम्बवत बाहर की ओर निकलती है। इसी कारण किसी बूलबूला को जब आवेशित किया जाता है तो उसका आकार बढ़ने लगता है।

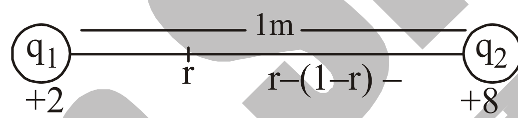


उदासिन बिन्दु: दो आवेशों के बिच का वह क्षेत्र जहाँ दोनों में से किसी आवेश के बल को महसूस न किया जा सके उसे उदासीन बिन्दु कहते है।



$$\boxed{\frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2}}$$

Q. + 2c तथा + 8c आवेश 1 miter जी दूरी पर है। इनके बीच का उदासीन बिन्दु ज्ञात करे।



$$\frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$s\frac{2}{r^2} = \frac{8^4}{(1-r)^2}$$

$$\frac{2}{r^2} = \frac{8}{1 + r^2 - 2r}$$

$$1 + r^2 - 2r = 4r^2$$

$$1 - 2r = 3r^2$$

$$3r^2 + 2r = 1 = 0$$

$$3r^2 + 3r - r - 1$$

$$3r(r+1) - 1(r+1) = 0$$

$$(3r-1)(r+1) = 0$$

$$r = \frac{1}{3}$$

Culamb's Low : दो आवेशों के बीच लगने वाला बल उनके गुणनफल के समानुपाती होता है, तथा उनके बीच के दूरी के वर्ग व्यूत्क्रमानुपाती होता है।

$$F \propto 9_1 q_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

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

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

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

जहाँ $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9$

Q. 2c तथा 6c के दो आवेश 1A' के दूरी पर रखी गए इनके बीच लगने वाले बल ज्ञात किजिए।

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

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता– इकाई आवेश पर लगने वाले बल को विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कहते है।

q ________F   1________ $\frac{F}{q}$

$E = \frac{f}{q}$ न्यूटन/कुलाम

Q. दो कूलॉम आवेश 30N का विद्युत क्षेत्र-उत्पन्न करतार है तिव्रता ज्ञात करे।

Q. 2c के आदेश पर 5 N का बल लगता है विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करें-

$E = \frac{F}{q}$ $\frac{5}{2} = 2.5$

➲ **किसी बिन्दु आवेश के लिए विद्युत क्षेत्र की तीव्रताः**

q_1 ——— r ——— q_2

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq_1}{r^2}$$

$$E = \frac{f}{q}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q.q_1}{r^2}$$

$$\boxed{E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}}$$

Q. 18c का आवेश 3mit की दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीक्षता ज्ञात करे?

विभव (Potential)

इकाई आवेश को विद्युत के अन्दर लाने में किया गया कार्य विभव कहलाता है।

q________w

1________ $\frac{w}{q}$

$$\boxed{v = \frac{w}{q}}$$

Q. 9c आवेश को विद्युत क्षेत्र के अन्दर लाने में 243 joule कार्य करना पड़ रहा है विभव ज्ञात करे।

Q. 27 c आवेश को 3m की दूरी पर लाने में किया गया का अर्थात् विभव ज्ञात करें।

➲ **विद्युत क्षेत्र की तीव्रता एवं विभव में सम्बन्धः**

$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q}{r^2}$ $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\times\frac{q}{r}\times\frac{1}{r}$

$$E = v\times\frac{1}{r}$$

$$\boxed{E = \frac{v}{r}}$$

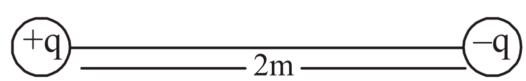
Q. 4m दूरी पर स्थित एक आवेश कितना विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करेगा यदि वह 16 volt विभव उत्पन्न कर रहा है।

$$E = \frac{v}{r}$$

$$= \frac{16}{4}\ 4\text{volt}/\text{mit}$$

विद्युत द्विध्रुवः दो समान किन्तु प्रकृत में भिन्न आवेश जब बहुत कम दूरी पर रखे रहते है, तो उसे द्विध्रुव कहते है।

द्विध्रुव आघूर्णः द्विध्रूव के आवेश तथा उनके बीच के दूरी के गुणनफल को द्विध्रूव आघूर्ण कहते है।



$$\boxed{P = q\times 2l}$$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

- ➲ +5 micro c तथा 5 micro c के दो आवेश 5 A° की दूर पर है द्विध्रूव आघूर्ण

प्रतिरोध (Resistance) : धारा का विरोध करने वाला गुण प्रतिरोध कहलाता है प्रतिरोध को ओम (Ω) ohm में मापते हैं। इसका संकेत —ʌʌʌʌ— होता है।

चालकता: (Conducter): प्रतिरोध के व्यूत्क्रम को चालकता कहते है।

- ➲ प्रतिरोध $\propto \frac{1}{\text{चालकता}}$
- ➲ चालकता बढ़ने पर धारा तेजी से बहेगी।
- ➲ चालकता का मात्रक ओम$^{-1}$/महो (mho) | ʋ सीमेन होता है।
- ➲ प्रतिरोध जितना कम होगा चालकता उतनी अधिक होगी।
- ➲ तापमान बढ़ाने पर धातुओं का प्रतिरोध बढ़ जाता है, जिसके कारण चालकता घट जाती है।
- ➲ प्रतिरोध $\propto$ ताप
- ➲ बहुत ही निम्न ताप 4.12 k पर पारा का प्रतिरोध शून्य हो जाता है और उसकी चालकता अनन्त हो जाती है। और वह अति चालक (Super Conductor) का कार्य करने लगती है।

Note: तापमान बढ़ाने से अर्द्धचालकों का प्रतिरोध घट जाता है।

प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक:

(1) तापमान बढ़ने से प्रतिरोध बढ़ता है।

$$\boxed{\rho = \frac{Pl}{A}}$$

जहां
- ρ = रो
- P = विशिष्ट प्रतिरोध
- l = चालक ल०
- A = चालक का क्षेत्रफल

- ➲ विशिष्ट प्रतिरोध चालकी एक एक विशेष गुण है। यह लम्बाई चौड़ाई दाब ताप बढ़ाने से प्रभावित नहीं है।
- ➲ क्षेत्रफल बढ़ाने से प्रतिरोध घट जाता है। अत: मोटे तार का प्रतिरोध कम होगा।
- ➲ लम्बाई बढ़ाने से प्रतिरोध बढ़ जाता है।
- ➲ Case-I यदि किसी तार की ल० को n गुना कर दिया जाए तो उसका प्रतिरोध भी n गुना हो जाएगा।

Q. एक चालक की ल0 को 18 गुना कर दिया जाए तो उसका प्रतिरोध कितना बढ़ेगा।

- ➲ Case-II यदि तार की ल० को खीच कर n गुना कर दिया जाए तो प्रतिरोध n^2 गुना हो जाएगा।

Q. चालक की ल0 को खीचकर 9 गुना कर दिया जाए तो प्रतिरोध ज्ञात करे?

Q. एक तांबे का तार का विशिष्ट प्रतिरोध Q है यदि उस तार की ल0 को 10 गुना बढ़ा दिया जाए तो क्षे0 को दुगुना घटा दिया जाए और यदि इस तार का प्रतिरोध 20Ω

Remark: विशिष्ट प्रतिरोध Q ही रहेगा।

विशिष्ट प्रतिरोध तभी बदलने जब तार के पदार्थ को बदला जाए।

Remark : प्रतिरोध को ओम मीटर में मापा जाता है किन्तु उच्च प्रतिरोध को मैगर से मापा जाता है।

मानव शरीर का प्रतिरोध 100Ω होता है–

प्रतिरोध का समायोजन: प्रतिरोध को दो विधि द्वारा सजाते है

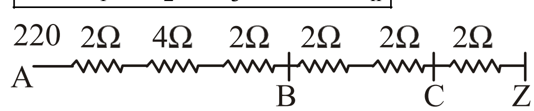
(1) श्रेणी या सीरीज (Line से सीधा)

(2) समानान्तर या Parller

(1) श्रेणी क्रम समायोजन: श्रेणी क्रम में सभी प्रतिरोध सीधी रेखा में जुड़े होते है एक प्रतिरोध का अगला सीरा दूसरे प्रतिरोध के पिछला सीरा से जुड़ा होता है।

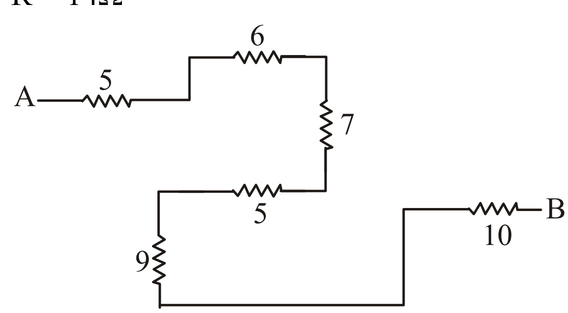
- ➲ इसमें छोटे-छोटे प्रतिरोध मिलकर एक बड़े प्रतिरोध का निर्माण करते है।
- ➲ श्रेणी क्रम में Voltage घटाता जाता है किन्तू धारा पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। इस प्रकार के समायोजन में किसी एक स्थान पर खराबी आने से पूरा परिपथ काम करना बन्द कर देता है।

$$\boxed{R = R_1 + R_2 + R_3 \ldots\ldots\ldots\ldots R_n}$$



R= 2 + 4 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2

R = 14Ω



R = 5 + 6 + 7 + 9 + 5 + 10 = 42Ω

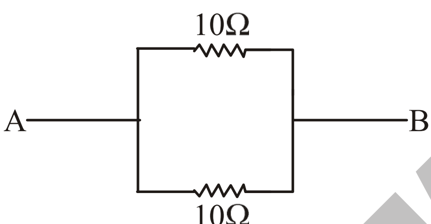
- ➲ बिजली घर से बिजली लाने के लिए श्रेणी क्रम का प्रयोग करते है

समानान्तर समायोजन (Parller) : इसमें प्रतिरोधों को एक सीध में नहीं जोड़ा जाता है।

- ➲ इसमें एक प्रतिरोध का पहला सीरा दूसरे प्रतिरोध के पिछला सीरा से जुड़ा रहता है।
- ➲ इसमें Voltage समान रहता है किन्तु धारा घट जाता है।
- ➲ इसमें बड़ा बड़ा प्रतिरोध भी छोटे प्रतिरोध के रूप में कार्य करता है।
- ➲ घरों की Wairing समानान्तर क्रम में होती है।

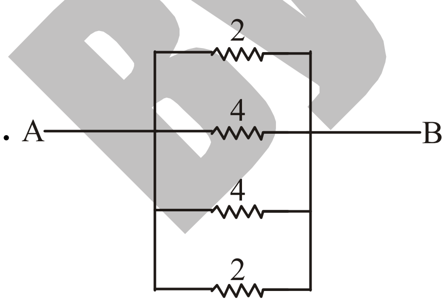
सामान्तर क्रम में।

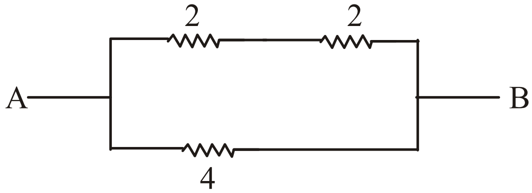
$$\boxed{\frac{1}{R}=\frac{1}{R}+\frac{1}{R^2}+\frac{1}{R^3}.......\frac{1}{R^n}}$$

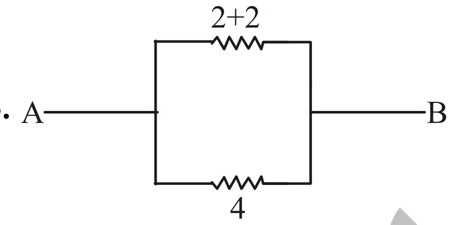


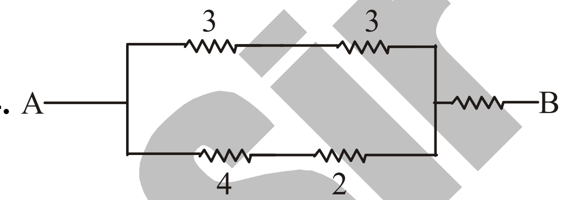
$$\frac{1}{R}=\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{20}{100}\frac{2}{10}=\frac{10}{2}5\Omega$$

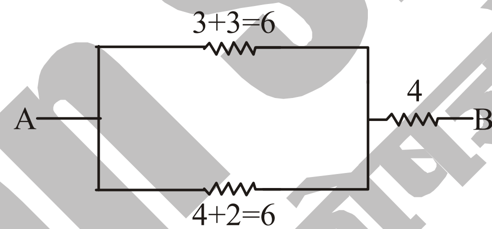
$$=\frac{10+10}{100}$$

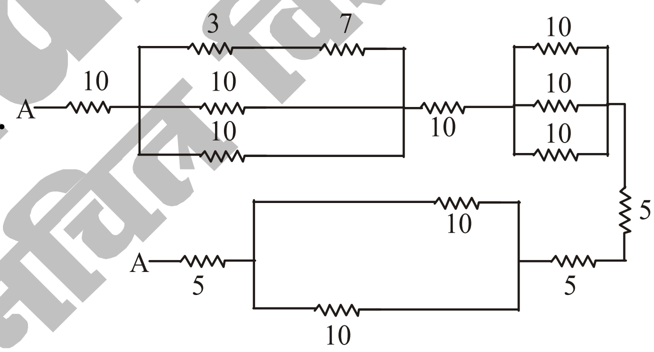
Q1. 

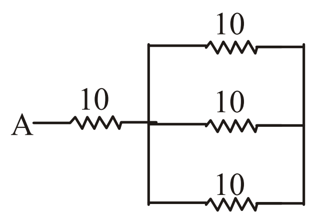
Q2. 

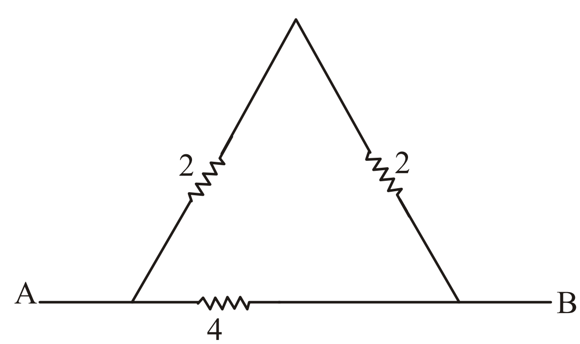
Q3. 

Q4. 

Q5. 

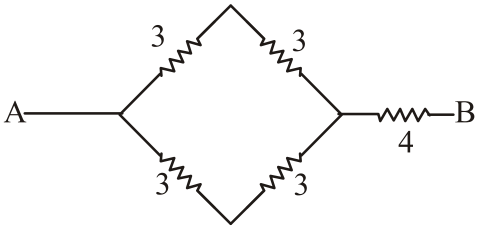
Q6. 

Q7. 

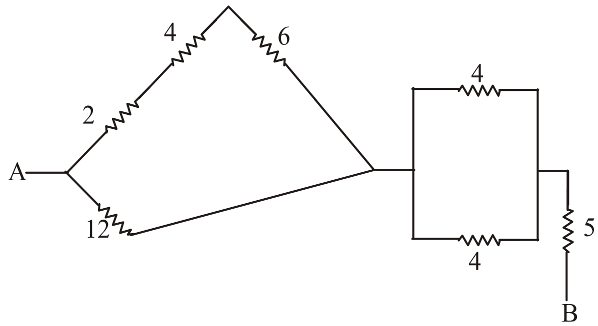
Q8. 

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

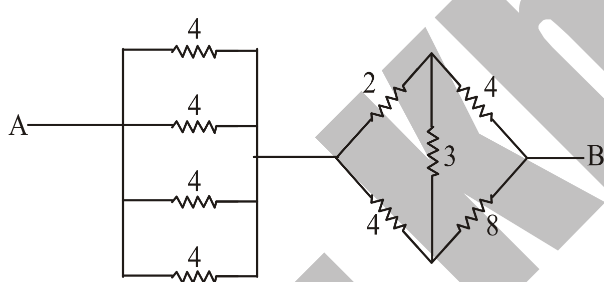
Q9.



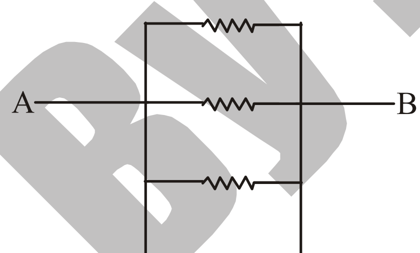
Q10.



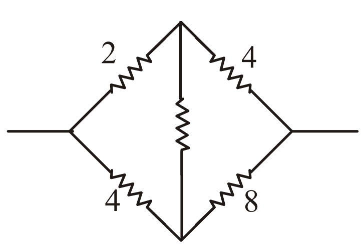
Q11.



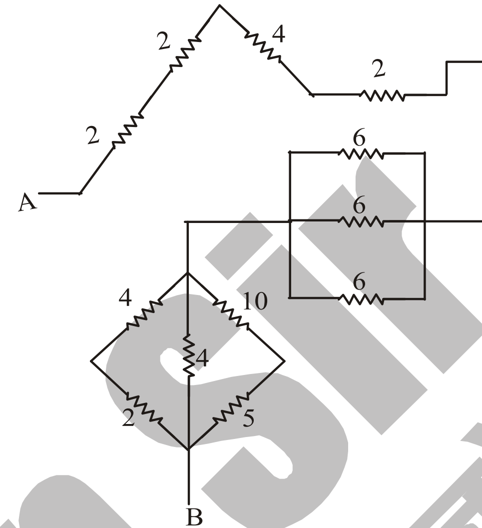
Q12.



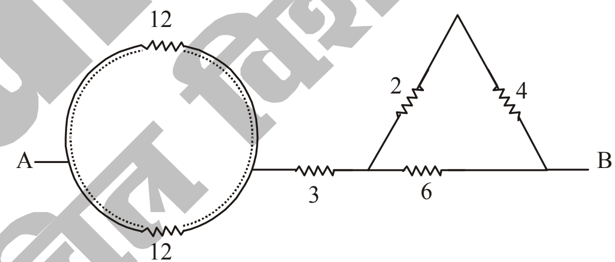
Q13.



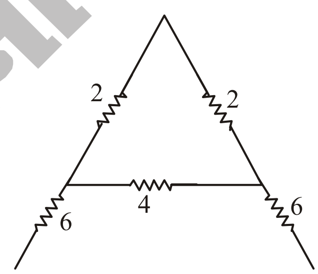
Q14.



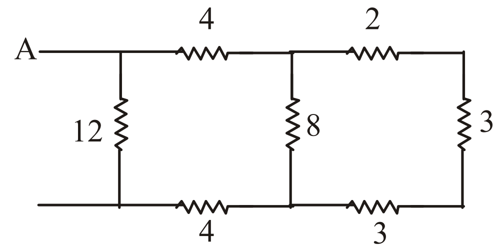
Q15.



Q16.

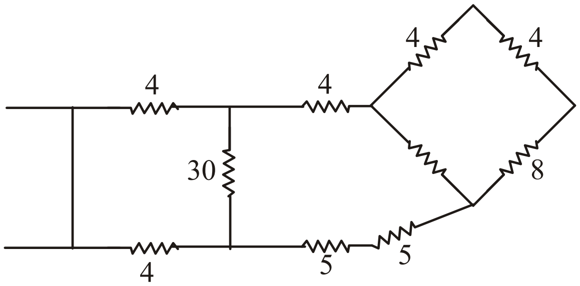


Q17.



By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q18.

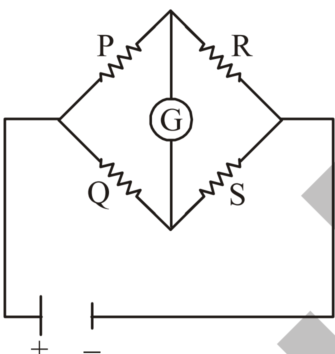


Wheat Stone Bridge

यह बहुत ही छोटे प्रतिरोध के लिए कार्य करता है। जब यह संतुलित अवस्था में रहता है तो इससे धारा प्रवाहित नहीं होती है। इसके मदद से अज्ञात प्रतिरोध को ज्ञात किया जा सकता है।

इसका आकार सामान्तर चतुर्भुज के समान होता है।

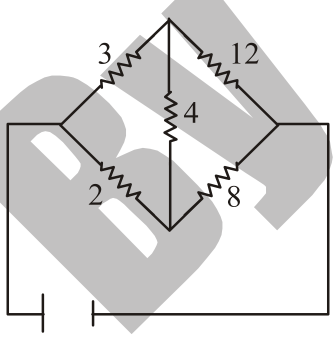
Q18.



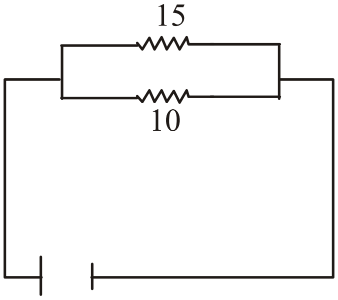
$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

$$\boxed{PS = RQ}$$

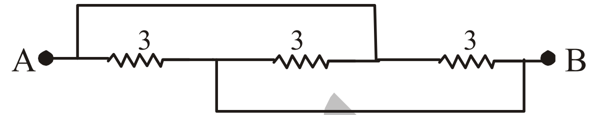
Q19.



Q20.



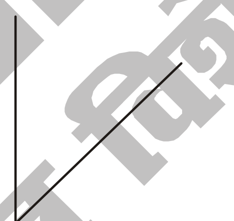
Q21.



Ohm's Law : यदि किसी चालक की भौतिक अवस्था को न बदला जाए तो उसके विभवान्तर एवं उसमें प्रवाहित होने वाली धारा का अनुपात नियत रहता है।

➲ मात्रक → ओम या वोल्ट/एम्पीयर $\boxed{R = \frac{v}{i}}$

➲ ओम के नियम के लिए ग्राफ एक सीधी रेखा में प्राप्त होता है।



$\boxed{V = IR}$

➲ ओम का नियम d. c. (Direct current) पर लागू होता है। यह धात्वीक चालको पर लागू होता है।

Note: अर्धचालक जर्मेनियम Silicon डायोड ट्रायोड etc पर ओम का नियम लागू नहीं होता है। इन पर Child लैगमून का नियम लागू करता है।

$\boxed{I \propto v^{3/2}}$

Q. एक battery से 12 volt पर 2 amp. की धारा प्रवाहित हो रही है प्रतिरोध ज्ञात करे।

धारा का उष्मीय प्रभाव:

(1) टंगस्टन: यह कम ऊष्मा तथा अधिक प्रकाश देता है। इसका प्रतिरोध तथा गलनांक दोनों ही उच्च होता है।

टंगस्टन का उपयोग बल्ब तथा Tubelight में करते हैं।

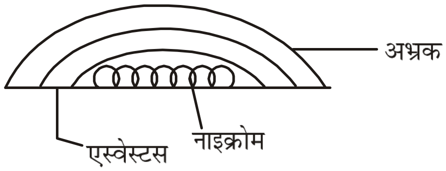
Blub के Philament को गोल क्वॉल के रूप में लगाया जाता हैं जिससे लम्बाई भी बढ़ जाती है। जिसके कारण प्रतिरोध भी बढ़ जाती है।

(2) नाइक्रोम: यह अधिक ऊष्मा तथा कम प्रकाश देता है। इसका प्रतिरोध तथा गलनांक दोनों ही उच्च होता है इसका प्रयोग हिटर में करते है।

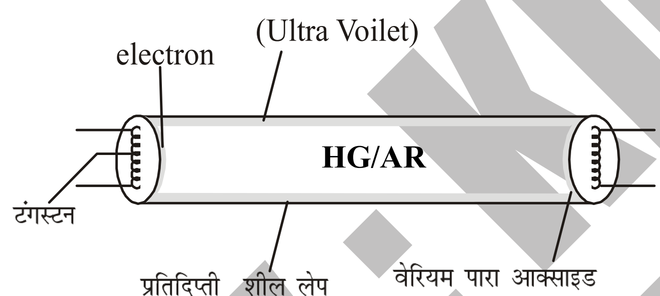
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

(3) Iron : इसका नीचला भाग एस्बेस्टस का बना होता है, जिसके उपर अभ्रक के चादर से ढकी हुई नाइक्रोम की तार होती है।

- अभ्रक नाइक्रोम की उष्मा की एस्बेस्टस तक भेज देता है। किन्तु धारा की नहीं भेजता।
- Iron का बाहरी भाग Becalite का बना होता है।



Tube Light (प्रतिद्विप्ति नलिका): इसके दोनों सीरो पर टंगस्टन का तार होता है। जिसके आगे बेरियम पाराक्साईड की लेप लगी होती हैं जब विद्युत प्रवाहित किया जाता है, तो टंगस्टन गर्म होता है और वह Berium पारा आक्साइड से Electron निकाल देता है जब यह Electron Tube में भरे पारा या Organ से टकराता है, तो पराबैंगनी किरणे उत्पन्न करता है। यह पराबैंगनी किरणे प्रतिदिप्ती शील लेप से टकराती है, तो प्रकाश उत्पन्न करती है।



Fuse : यह परिपथ को Short circuite से बचाता है। तथा सूरक्षा प्रदान करता है। यह धारा के उष्मीय प्रभाव पर आधारित है। इसका प्रतिरोध उच्च तथा गलनांक निम्न होता है इसे श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।

- इसे load, live या main wire में जोड़ते है
- Fuse तार सीसा तथा टीन (ph+sn) का बना होता है। इसमें 37% शीशा 63% टीन होता है।
- Fuse की क्षमता को Ampire में मापते हैं।

विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव का व्यंजक

- धारा के उष्मीय प्रभाव की खोज जूल नामक विद्वान ने किया था।
- जब किसी चालक में धारा प्रवाहित होती है, वह उष्मीय उष्मा उत्पन्न करता है, जिसे H द्वारा व्यक्त किया जाता है।

$\boxed{H = i^2RT}$ $\quad$ $v = iR$

$H - l^2RT$ $\quad$ $R = \frac{V}{l}$

$\frac{v^2}{R^2} \times RT$ $\quad$ $H = l^2RT$

$\boxed{H = \frac{v^2T}{R}}$ $\quad$ $H = l^2 \frac{v}{l} \times T$

$\boxed{H = vit}$

$\boxed{H = Pt}$

Q. एक चालक में 5A की धारा 2 min तक प्रवाहित हो रही है। यदि चालक का प्रतिरोध 5Ω हो तो उष्मा ज्ञात करे?

Q. एक तार का प्रतिरोध 3Ω हैं यदि 3 sec तक 3 volt की धारा बहे, तो उष्मा ज्ञात करे?

Q. 5 Watt शक्ति की धारा 3 min. तक प्रवाहित होने से कितनी उष्मा निकलेगी।

धारिता (Capacity)

- आवेश धारण करने की क्षमता को धारिता कहते है।
- इसे फैराडे (F) मापते है।
- इसका व्यवहारिक मात्रक micro farade होता है। क्योंकि फैराडे बहुत ही बड़ा मात्रक है।

$\boxed{q = cv}$ $\quad$ c = धारिता

q = आवेश

v = विभव

Q. 10 कुलाम आवेश की 100 volt पर भेजा जा रहा है धारीता ज्ञात करे–

संधारित्र (Condenser/capaciter): यह एक स्थैतिक युक्ति है, जो विद्युत ऊर्जा को रोक कर रखती है। यह A. C. तथा D.C. दोनों पर कार्य करती है यह प्रेरण (Induction) के सिद्धान्त पर कार्य करता है

- संधारित तीन प्रकार का होता है–

(1) बेलनाकार (2) गोलाकार संधारित

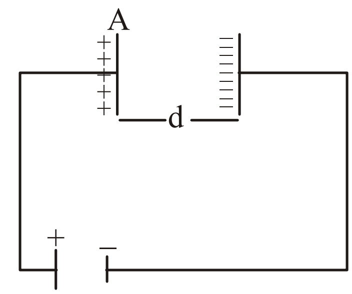
(3) सामान्तर plate संधारित

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ सर्वाधिक प्रयोग सामान्तर प्लेट संधारित का होता है। यदि l ekfj r dsly∀ d k{ksi Q A हो तथा संधारित के प्लेट के बीच की दूरी d हो।

तो धारिता

$$c = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$



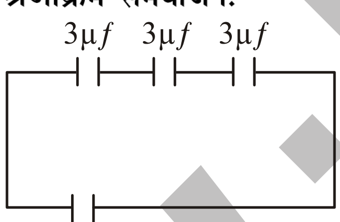
Remark : जब संधारित के खेतों का क्षेत्रफल बढ़ाते है तो धारिता बढ़ जाती है।

Remark : जब Plate की दूरी घटाते है, तो धारिता बढ़ जाती है।

➲ जब Plato को आपस में चिपका देते है या दोनों Plato को धातू के छड़ द्वारा जोड़ देते है, तो धारिता अनन्त हो जाती है।

संधारित का समायोजन:

(1) श्रेणीक्रम समयोजन:

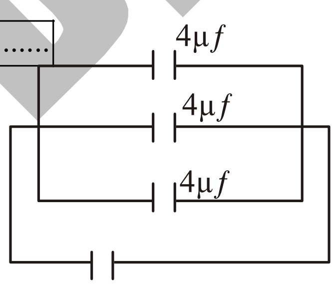


$$\frac{1}{c} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \qquad \frac{1}{c} = \frac{3}{3}$$

$c = 1$

समानान्तर क्रम समायोजन

$c = c_1 + c_2 ......$

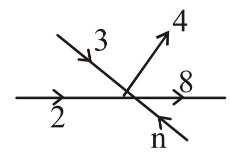


$c = 4 + 4 + 4$

$c = 12$

Kinchaff's नियम: किसी संधी पर आने वाली धारा का योग उस संधी से जाने वाली धारा के योग के बराबर होती है।

(2) धारा एवं संगत प्रतिरोध का गुणनफल नियत रहता है।



$2 + 3 + n = 4 + 8$

$s + n = 12$

$n = 7$

Transfarmer (ट्रांसफार्मर):

➲ यह एक स्थैतिक युक्ति हैं। इसको बनाने के लिए नर्म लोहा का प्रयोग किया जाता है।

➲ इसमें नेप्था Oil का प्रयोग होता है।

➲ यह unknown प्रेयर (म्यूचवल सिद्धान्त) पर कार्य करता है।

➲ Transfarmer A.C. पर कार्य करता है। इसे D.C से जोड़ने पर जल जाएग।

➲ Transfarmer की दक्षता (Rating) किलो Volt ampiar में मापते है। जबकि इसके शक्ति को किलो वाट में दर्शाते है।

➲ कोई भी Transfarmer 90 – 95% ही दक्ष होता है

Transfarmer शक्ति को स्थिर रखता है।

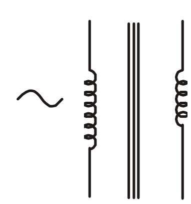
T = IV

➲ Transfarmer जब Voltage बढ़ाएगा तो धारा घटा देता है। इसे Step up Transfarmer कहते हैं।

➲ Transfarmer जब Voltage गिराता है तो धारा उठा देता है इसे Step down Transfarmer या अपचायी Transfarmer कहते हैं।

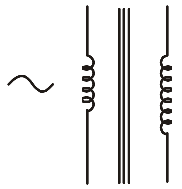
➲ Transfarmer शक्ति तथा धारा के आवृति में कोई परिवर्तन नहीं लाता है।

➲ जब Transfarmer के द्वितीय कुंडली में फेरो की सं० अध्कि रहती है तो वह Step up का कार्य करता है।



Step up down $\boxed{r = 1}$ $V\downarrow I\uparrow$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)



Step up $\boxed{r > 1}$ V↑ I↓

Transfarmer अनुपात (r)

$$\boxed{r = \frac{NS}{NP}}$$

$$\boxed{\frac{NS}{NP} = \frac{V_s}{V_p}}$$

Q. एक Transfarmer को 80 Volt का current होते है यदि Transformer अनुपात s/2 हो तो कितने volt का current मिलेगा।

$$\frac{M_s}{M_p} = \frac{v_s}{v_p} \quad \frac{s}{2} = \frac{V_s}{80}$$

- **किसी Transfarmer या Steplizer का Cutt off Voltage**
- वह न्यूनतम Voltage जिसे उठाकर कोई Transfarmer 220 Voltage कर दे उस न्यूनतम Voltage को ही Cutt off Voltage कहते है।
- Transfarmer/Stepliger खरीदते समय cutt off को कम से कम लेना चाहिए ताकि वह न्यूनतम Voltage को भी बढ़ाकर 220 Volt कर सके?

Q एक Transfarmer का अनुपात s/2 है इसका cutt off ज्ञात करे अर्थात् यह बताए कि यह न्यूनतम कितने Volt के Current को 220 कर देगा।

धारा कुंडली तथा Voltage में संबंध–

$$\boxed{\frac{Ns}{Np} = \frac{Vs}{Vp} = \frac{Ip}{Is}}$$

Q. एक Transfarmer का अनुपात 3/2 है। यदि इसमें 2 ampiar की धारा 180 volt पर जा रही है, तो दूसरी कुंडली की ओर कितने ampiar तथा Volt कि धारा आएगी?

स्टेप्लाइजर: यह परिवर्तित फेरो वाला एक Transfarmer होता है। जो Stepup तथा Step down दोनों का कार्य करता है।

A. C. Current = (प्रत्यावर्ती धारा): वैसा current जो अपनी दिशा तथा परिमाण बदल दे उसे A.C. current कहते है।

- A.C. current में ऊर्जा की हानि कम होती है अत: इसे दूर तक भेजा जा सकता है।
- A.C. current को संचित करके नहीं रखा जा सकता है।
- A.C. Current की Frequency 50 Hertz होती है।
- D.C. current (दृिष्ट धारा) : इस धारा की दिशा तथा परिणाम नहीं बदलता है किन्तु इसमें उर्जा हानि अधिक होती है अत: इसे दूर तक नहीं भेजा जा सकता है।
- इसे Store किया जा सकता है। अत: इसका प्रयोग charging के लिए करते है।
- A.C. को D. C. में बदलने के लिए Rectifire का (दिष्टकारी) प्रयोग होता है।
- D. C. को A.C. में बदलने के लिए Inverter का प्रयोग करते है।

Cell: यह रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलती है।

यह दो प्रकार की होती है–

(1) प्राथमिक तथा (2) द्वितीयक

(1) प्राथमिक Cell को दूबारा चार्ज नहीं कर सकते जबकि कि द्वितीयक को दूबारा चार्ज कर सकते है।

प्राथमिक Cell के उदाहरण:

(1) Voltiya (वोल्टीय सेल): सर्वप्रथम इसे बोल्ट नामक विद्वान ने बनाया था। और रासायनिक उर्जा से विद्युत वाहक बल उत्पन्न किया इससे Electrolight (liquid) को रूप में H_2SO_4 का प्रयोग करते है। तथा Anode (+) जस्ता, तथा (–) Cathod के लिए तांबा का प्रयोग करते है।

- इससे 1.08 volt का current उत्पन्न होता है।
- यह आकार में बहुत बड़ा होने के कारण इसका सामान्य प्रयोग नहीं किया जा सकता है।

डेनियल सेल: इसमें Cathod के रूप में बेलनाकार तांबा का प्रयोग होता है।

- इसमें Electrolight (Liquid) के रूप में Copper सल्फेट का प्रयोग होता है।
- इससे 1.1 Volt का E. m. f उत्पन्न होता है।

लकलासे सेल: इसमें electrolight के रूप में अमोनियम क्लोराईड का प्रयोग होता है।

- Cathod के रूप में कार्बन छड़ का।
- Anode के रूप में जस्ता छड का प्रयोग है।

- विध्रुवक के रूप में मैग्निजडाई आक्साइड का प्रयोग होता इसका m.m 1.4 होता है।

शुष्क सेल: यह लेकलासे सेल का ही सूधरा हुआ रूप है।

- इसका आकार बेलाकार होता है, जो जस्ता का बना रहता है तथा Anode का कार्य करता है।
- इसके बिच में कार्बन की एक छड़ होती है जो Cathod का काम करती है।
- इसका प्रयोग सर्वाधिक होता है। क्योंकि यह परिवहन में आसान होता है।

द्वितीयक सेल: इसे पुनः चार्ज कर लिया जाता है क्योंकि यह आवेशों को संचित कर लेता है।

बैटरी: कई सेलों को जोड़ने से बैटरी बनता है बैटरी में सेलो का समायोजन दो प्रकार से होता है–

(1) श्रेणी समायोजन

(2) समानान्तर समायोजन

आन्तरिक प्रतिरोध: किसी भी बैटरी के अन्दर विरोध करने का गुण होता है, जिस गुण को ही आन्तरिक प्रतिरोध (r) कहते है।

- जब सेल के बीच की दूरी बढ़ती है तो आन्तरिक प्रतिरोध बढ़ जाता है। तथा बैटरी में डाले गए द्रव यहि गाढा होगा तो आन्तरिक प्रतिरोध बढ़ जाएगा। इसीलिए बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध घटाने के लिए इसमें डिस्टील Water (आसुत जल मिला देते है)

सेलो का श्रेणी क्रम समायोजन: जब सेल का आन्तरिक प्रतिरोध बहुत कम रहता है, उन्हें श्रेणी क्रम में लगाते हैं।

इस क्रम में धारा

$$\boxed{i = \frac{ne}{nr + R}}$$

समानान्तर क्रम समायोजन: जब सेलो का आन्तरिक प्रतिरोध अधिक हो अर्थात् दशमलव न हो तो उन्हें समानान्तर क्रम में जोड़ते है।

$$i = \frac{ne}{nR + r}$$

Q. जहाँ E = विद्युत बाहक बल
n = सेल की सं०
r = आतरिक प्रतिरोध
R = बाह्य प्रतिरोध
i = धारा

Q. दो सेल जिनमें प्रत्येक का विद्युत बाह्य बल 1.5 Volt है इनका आन्तरिक प्रतिरोध 2Ω है, इनमें कितने Ampair की धारा प्रवाहित होगी यदि इन्हें ऐसे परिपथ से जोड़ा जाता है। जिसका प्रतिरोध 1Ω है।

Q. 3 सेल जिसमें प्रत्येक विद्युत बाह्य बल 2 Volt हैं इनका आन्तरीक प्रतिरोध 0.5Ω है इससे कितनी धारा प्रवाहित होगी यदि 8Ω की परिपथ से जोड़ दे? अधिक धारा प्राप्त करने के लिए इसे किस क्रम में जोड़ा जाए।

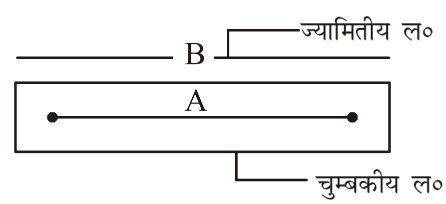
चुम्बक (Magnatic)

- यह एक काले रंग का पदार्थ होता है, जिसमें आकर्षण तथा प्रतिकर्षण का गुण देखा जाता है। हालांकि चुम्बक की असली पहचान प्रतिकर्षण से होता है।
- चुम्बक लोहे का अयस्क (Magnetite) (Fe_3O_4) होता है।
- चुम्बक को दिशा सुचक या load stone भी कहते है।
- अस्थायी चुम्बक बनाने के लिए **नर्म लोहा** का प्रयोग होता है। जबकि
- स्थायी चुम्बक बनाने के **इस्पात (Steel)** का प्रयोग करते है।
- अस्थायी चुम्बक में चुम्बकिय क्षेत्र स्थिर नहीं रहता इसमें D.C. current का प्रयोग किया जाता है।
- विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव की खोज ऑस्टेड ने किया। किसी भी चुम्बक में दो ध्रुव होते है–

(1) North Pole: यह धनात्मक होता है।

(2) South Pole : यह ऋणात्मक होता है।

- यदि किसी चुम्बक को n भागो में बाट दिया जाए तो पुनः ध्रुवो का निर्माण हो जाएगा।
- यदि किसी चुम्बक को n भागो में बाट दिया जाए तो पुनः ध्रुवों का निर्माण हो जाएगा।
- चुम्बक का ध्रूव ठिक किनारे ना होकर कुछ अंदर होता है।
- माना किसी चुम्बक की ज्यायमितिय लम्बाई B तथा चुम्बकीय लम्बाई A



$B > A$ $\boxed{\frac{A}{B} = 0.84}$

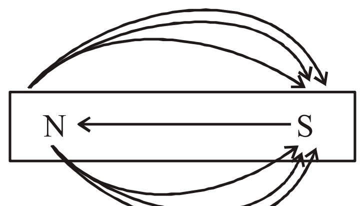
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. किसी चुंबक की ज्यामितिय ल0 10m है उसकी चुम्कीय लंबाई क्या होगा?

चुम्बकीय बल रेखाएँ:

- जहां तक चुम्बकीय बल को महसूस किया जाता है उसे मिलाने वाली काल्पनिक रेखा को चुम्बकीय बल रेखा कहते है।
- चुम्बक के बाहर यह उत्तर से दक्षिण की ओर जाती है जबकि चुम्बक के अन्दर दक्षिण-उतर की ओर जाती है।

जहां चुम्बकीय बल रेखाए एक दूसरे के करीब होती है वहाँ चुम्बकीय क्षेत्र अधिक शक्तिशाली होता है।



चुम्बकीय फ्लक्स: चुम्बकीय बल रेखाओं के प्रवाह को चुम्बकीय Flux कहते है। इसका मात्रक वेबर होता है।

लारेंज बल: चुम्बकीय Flux के प्रवाह से उत्पन्न होने वाले बल को लारेंज बल कहते है।

$$F = qv\ B\sin\theta$$

जहाँ q = आवेश

v = वेग

B = चुम्बकीय क्षेत्र की तिव्रता

Q = कोण

यदि कोई आवेश चुम्कीय क्षेत्र के समानान्तर जाएगा तो शून्य हो जाएगा और कोई बल नहीं लगेगा।

जब आवेश लम्बवत जाएगा तो लारेंज बल अधिकतम लगेगा।

Q. 2 कुलाम का एक आवेश 4m/s के वेग से 2×10^{-5} गौस वाले चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है इस पर लॉरेंज बल ज्ञात करें?

Rmark : चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक **टेसला** होता है।

इसका C. G. S मात्रक गैस होता है।

10^4 गौस = 1 टेस्ला

- किसी धारावाही चालक के कारण लगने वाला बल

$$F = IBL\ \sin\theta$$

- Where—

I = धारा

B = चुम्बकीय क्षेत्र

L = चालक की ल०

Q. 3.m लम्बा एक चालक में 2 ampiar की धारा चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत प्रवाहित हो रही है, यदि चुम्बकीय क्षेत्र 5 टेसला का हो।

$F = IBL$

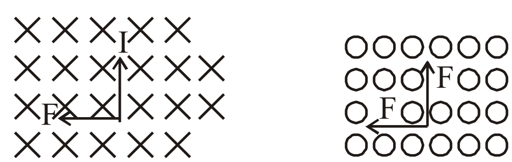
$F = 2\times3\times5$

$= 30$

धारावाही चालक पर लगने वाले बल की दिशा:

- बल की दिशा ज्ञात करने के लिए फ्लेमिंग के बाए हाथ के नियम का प्रयोग करते हैं। इसके अनुसार यदि अगूंठा तर्जनी तथा मध्यमा उंगलियों को इस प्रकार खोले की ये तीनों आपस में लम्बवत होतो अगुठा बल को तर्जनी चुम्बकी क्षेत्र को तथा मध्यमा धारा को दर्शाता है।

Cross चिन्ह $\begin{pmatrix}\times\times\times\times \\ \times\times\times\times\end{pmatrix}$ अन्दर की ओर चुम्बकीय क्षेत्र को दर्शाता है, जबकि गोल $\begin{pmatrix}OOOO \\ OOOO \\ OOOO\end{pmatrix}$ बाहर की ओर चुम्बकीय क्षेत्र को दर्शाता है। Trick– FBI



बायो एवं शावर्ट का नियम:-

- किसी छोटे धारावाही चालक के टुकड़े के कारण उत्पन्न होने वाला चुम्बकीय क्षेत्र बायो और शावर्ट के नियम के अनुसार–

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i\Delta l\sin\theta}{r^2}$$

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

Where

B = चुम्बकीय क्षेत्र

I = धारा

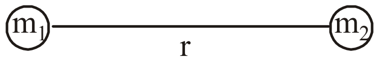
r = दूरी

Δl = चालक की ल०

$\frac{\mu_0}{4} = 10^{-7} n/ampiar^2$

Q. 2 एम्पियर की धारा 3 c.m लम्बे चालक में लम्बवत प्रवाहित हो रही है 2 c.m की दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करे?

➲ दो चुम्बकों के बीच लगने वाला बल



$$F = \frac{\mu_0}{4\pi\varepsilon_0} = \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

➲ दो चुम्बकों की बीच की दूरी को दुगुना कर दिया जाए तो– बल 1/4 ही जाएगा।

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi\varepsilon} = \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{m_1 m_2}{2^2}$$

➲ चुम्बक की प्रकृति: चुम्बकीय पदार्थ को तीन भाग में बाटते है–

1. **प्रति चुम्बकीय (Dymagnetic) :** ये चुम्बक के प्रति प्रतिकर्षण दर्शाने लगते है अत: इसका चुम्बकीय शीलता ऋणात्मक होता है।

eg. सोना, चांदी, कॉपर, बिस्मथ, हवा, जल, Hydrogen

2. **अणु चुम्बकीय (Paramagnaetic):** ये चुम्बक के प्रति कम आकर्षित होता है इनकी चुम्बकशीलता धनात्मक होती है।

eg. ऑक्सीजन, एल्यूमिनियम, Cromiun, Sodiam, Potaciam, Magnecium

3. लौह चुम्बकीय (Ferror Maganetic) : यह चुम्बक के प्रति अधिक अकर्षित होते हैं, अत: इनकी चुम्बक शीलता अत्यधिक धनात्मक होता है।

eg. लोहा, कोबाल्ट, निकेल

Trick

➲ जिस तत्व के अन्त में 'म' लगा होता है, वह सामान्यत: अणु चुम्बकीय होता है।

eg. सोडियम, मैग्निशियम, एल्यूमिनियम, पौटैशियम, क्रोमियम

क्यूरी ताप: वह तापमान जिसके नीचे कोई पदार्थ लौह चुम्बकीय किन्तू उसके ऊपर वह अणु चुम्बकीय हो जाती है।

➲ अलग-अलग पदार्थ के लिए क्यूरी तापमान अलग-अलग होता है।

लोहा = 973 kelvin

निकेल = 673 kelvin

कोबाल्ट = 373 Kelvin ग

पार्थिव (पृथ्वी) चुम्बक: पृथ्वी बहुत ही विशाल चुम्बक के भांति कार्य करती है। पृथ्वी के चुम्बक का उत्तरी ध्रूव तिरक्षा नीचे की ओर जबकि दक्षिणी ध्रुव तीरक्षा ऊपर की ओर।

➲ चुम्बक के दोनों ध्रुव के मिलाने वाली रेखा को चुम्बकीय अक्ष कहते है।

➲ पृथ्वी के दोनों अक्ष की मिलाने वाली रेखा को भौगोलिक अक्ष कहते हैं।

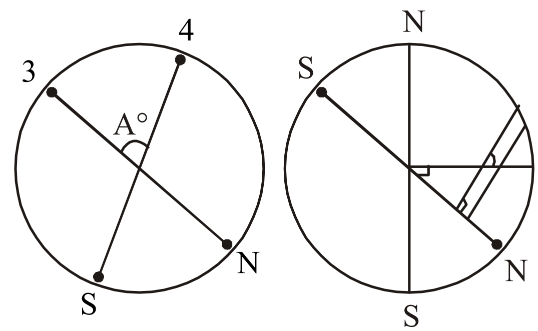
➲ भौगोलिक अक्ष तथा चुम्बकीय अक्ष के बीच 17-18° का कोण बनता है।

भौगोलिक याम्योत्तर: पृथ्वी के भौगोलिक अक्ष से गुजरनी वाली लम्बवत रेखा को भौगोलिक याम्योत्तर रेखा कहते है।

चुम्बकीय याम्योत्तर: चुम्बकीय अक्ष के लम्बत गुजरने वाली रेखा को चुम्बकीय याम्योत्तर कहते है।

दिकपाद का कोण (Angle of Diclaration):

चुम्बकीय याम्योत्तर तथा भौगोलिक यमोत्तर के विच का कोण दिकपाद का कोण कहलाता है।



नती कोण (Angle of Dip) : सम्पूर्ण पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का उसके क्षैतिज घटक के बना कोण नती कोण कहलाता है। इसका मान विषुवत रेखा पर 0° हो जाता है जबकि ध्रुवो पर 90° हो जाता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

➲ Gate

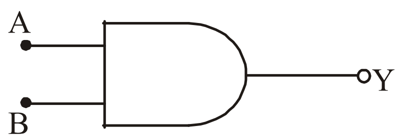
यह छोटी धाराओं को प्रवाहित करने वाला एक सर्कीट होता है

यह बुलियन Algebra पर कार्य करता है।

1 = on
0 = off

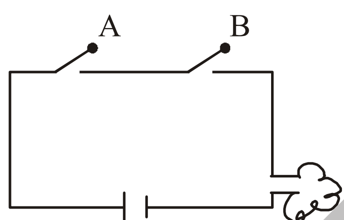
1. **And Gate:** यह गेट तभी out-put single देगा जब सभी कुंजी on हो।

संकेत



बुलियन Algebra- y = A. B

परिपथ: (Circuit) :

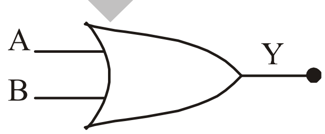


सत्यता सारणी (Truth Tuble):

A	B	y = A.B.
1	0	0
0	1	0
0	0	0
1	1	1

2. Or Gate : इस gate में यदि एक भी Switch on है तो धारा बहेगी।

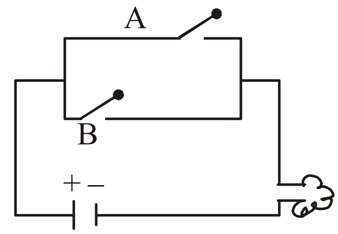
संकेत



Ballian Algebra

y = A + B

परिपथ

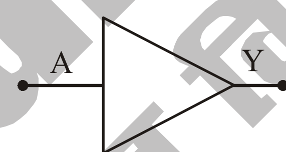


सत्यता सारणी:

A	B	y = A + B
1	0	1
0	1	1
0	0	0
1	1	1

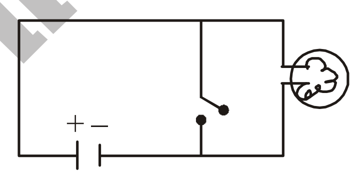
Not Gate : यह Inverter gate कहलाता है। यह तब जलता है, जब Switch off रहता है।

संकेत:



बुलियन Algebra : $y = \overline{A}$

परिपथ :



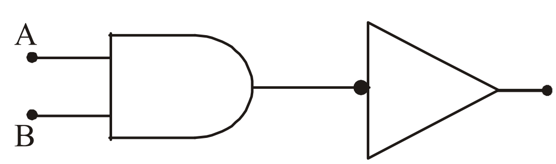
सत्यता सारणी :

A	$y = A^-$
1	0
0	1

NOT + OR = NOR
NOT + AND = NAND ⟶ Universal gate

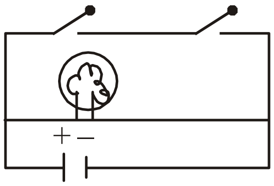
AND GATE + NOT GATE = NAND GATE

संकेत:-



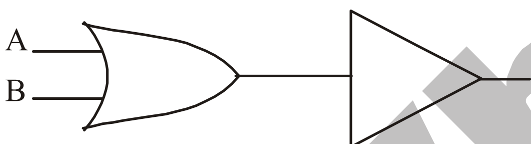
By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

BULIN ALGEBRA :– $\boxed{y = \overline{A.B}}$

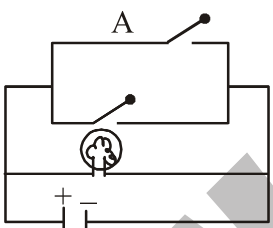


A	B	Y = A.B	$\bar{Y} = \overline{A.B}$
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

NOR Gate : यह and NOT Gate तथा OR Gate को मिलाकर बनता है।



Bulian Algebra = Y = A+B



प्रकाश विद्युत प्रभाव है: प्रकाश द्वारा electron उत्पन्न करके विद्युत धारा उत्पन्न करना प्रकाश विद्युत प्रभाव कहलाता है।

➲ आइस्टीन में इसका सफल व्याख्या किया था।

Thresuld Friquency या देहली: वह न्यूनतम आवृति जो किसी धातु की सतह से electron निकालने के लिए आवश्यक होती है उसे देहली आवृति कहते है।

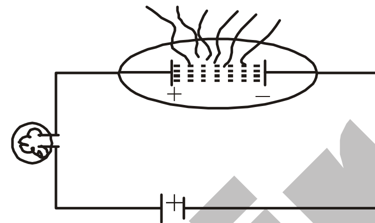
Work Fuction (कार्य फलन): किसी धातु के सतह से electron को उत्सर्जित कराने के लिए दी गयी न्यूनतम ऊर्जा को कार्क फलन कहते है।

Max plank ने बताया की सूर्य से प्रकाश ऊर्जा के छोटे–छोटे पैकेट के रूप में आता है प्रत्येक पैकेट को **फोटान** कहते हैं।

फोटॉन की ऊर्जा $\boxed{E = h\upsilon}$

h = प्लांक नियतांक

υ = आवृति

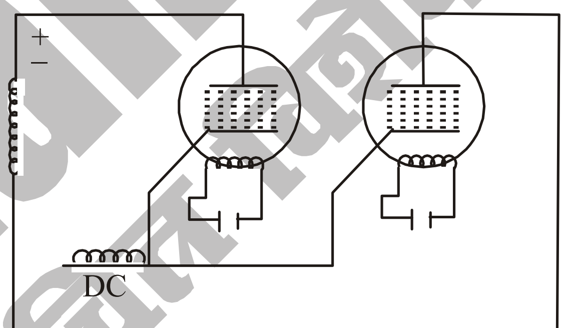


डायोड: (Diode) : यह दो electrono के मिलने से बनता है। यह तपायनी उत्सर्जन के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

➲ यह AC को D.C. में बदलने का कार्य करता है।

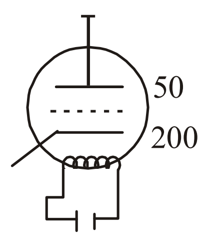
➲ अत: इसे दृष्टकारी (Rectifire) अत: इसे त्रिजुकारी भी कहते हैं।

➲ A. C. को D. C. में बदलना।



ट्रायोड: जब डायोड के दो प्लेटों के बीच एक छीद्र युक्त प्लेट लगा देगे है, जिसे grid कहतेहै, तो इस युक्ति को Tryode कहा जाता है।

➲ **Triode** की उपयोगिता डायोड से बहुत अधिक होती है। इसका प्रयोग Transmission (समपोषण), Recever तथा Amplefire (प्रवर्धक) के रूप में करते है।

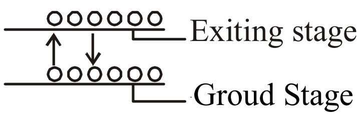


प्रतिदिप्ती पदार्थ: किसी भी धातु का एक ground stage तथा एक exiting stage होता है।

➲ जब प्रकाश पड़ता है, तो electron ground stage को छोड़कर exiting stage में चला जाता है। और वह चमकने लगता है।

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

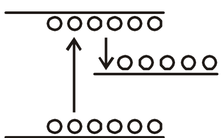
- जब उस पर प्रकाश पड़ता है, तो सभी electron ground stage में घीर जाता है और वह चमकना बन्द कर देता है। eg. Sign board.



स्फ्रदिप्ति पदार्थः इन पदार्थों में exiting stage के पीछे एक Metastablised stage पाया जाता है।

- जब धातु पर प्रकाश पड़ता है, तो सभी electron exiting stage में चले जाते हैं। किन्तु जब प्रकाश बन्द होता है, तो electron ground stage में नहीं गिरते हैं, बल्कि Meta stablised stage में चले जाते हैं और धीरे एक-एक करके गिरते है।

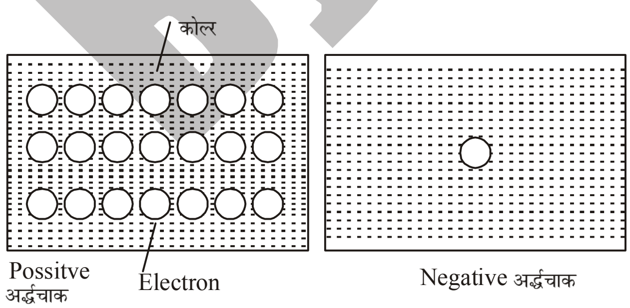
eg. रेडियम



अर्धचालक (Semiconductor) : पैसे पदार्थ जिसमें सिमित मात्रा में धारा जाती है, अर्द्धचालक कहलाता है।

अद्धचालक में धारा की उत्पत्ति Corter/hole के कारण होती हैं

- Corter धनात्मक होता है और जिस स्थान पर बनता है। वहा electron की कमी हो जाती है जिसके भरने के लिए electron प्रवाहित होने लगते है और धारा बहने लगती है।
- तापमान बढ़ाने पर अर्द्धचालकों का प्रतिरोध घट जाती है। जिस अर्द्धधचालक में Corter की संख्या अधिक होती है उसे Poositive/p type अर्द्धचालक कहते है।
- जिस अर्द्धचालक में corter की संख्या कम होती है उसे Negative उसे N type अर्द्धचालक कहते है।



PN जक्शनः- जहाँ P-type तथा N type का अर्द्धचालक अपास में मिलते है उसे PN Junction diode कहते है।

जर्मेनियम तथा silicon सबसे प्रमुख अर्द्धचालक है। किन्तु silicon का प्रयोग अधिक किया जाता है।

- Cilicon को PCB (Printade Circut Board बनाने प्रयोग करते है, जो mobile तथा Radio में अधिक प्रयोग होता है।
- PN junction diode के भांति भी कार्य करता है।

जेनर डायोडः समान्यतः डायोड फॉरवर्ड Bise अर्द्ध अभिलम्ब के तरह कार्य करता है, किन्तु Jener diode revers bise में भी कार्य करता है।

- निज अर्द्धचालकः वैसा अर्द्धचालक जिसमें बाहर में अशुद्धि नहीं मिलायी जाती है। उसे शुद्ध निज अर्द्धचालक कहते है।

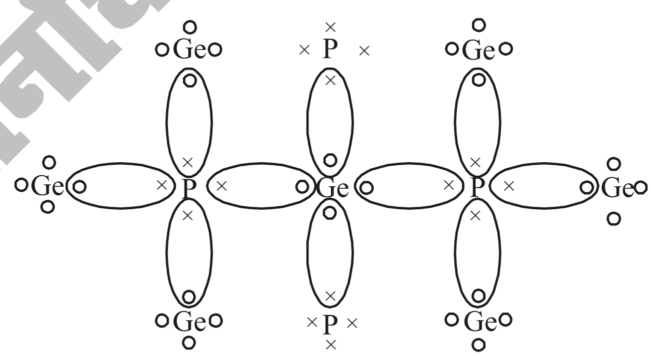
Doppings : किसी शुद्ध अर्द्धचालक में बाहर से अशुद्धि मिला देना Dopping कहलाता है।

अशुद्ध अर्द्धचालकः इसमें बाहर से अशुद्धि मिलायी होती है। यह निज अर्द्धचालक से अच्छा होता है।

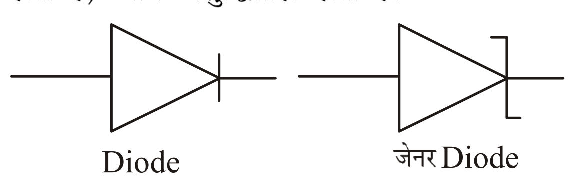
- यह दो प्रकार का होता है–

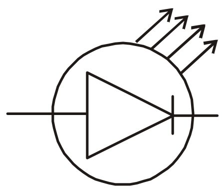
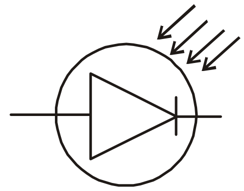
n type तथा p type

- **N type अर्द्धचालकः** इनमें electrono की संख्या अधिक रखने के लिए पंचसंजोजक (फास्फोरस) मिलायी जाती है। जबकि अर्द्धचालक का 4 electron अशुद्धि के 4 electron के साथ सह-सजोजक बन्ध बना लेता है। और पंच संजोजक अशुद्धि का बचा हुआ एक electron मुक्त होकर धारा प्रवाहित कर देता हैं अतः पंच संजोजक अशुद्धि electron का होता है।



- P type अर्द्धचालकः इसमें त्रि-संजोजक अशुद्धि मिलाते है जिससे की अर्द्धचालक का 3 electron अशुद्धि के 3 electron से सह-सजोजक Bond बना लेता है अशद्धि में एक electron खाली रह जाता है, जो कोटर के निर्माण में सहायक होता है, उसमें अशुद्धिग्राही होता है।



LED Photo Diode

- आर्सेनिक फास्फाइड का प्रयोग LED में करते है LED का पुरा नाम Light Emitting Diode

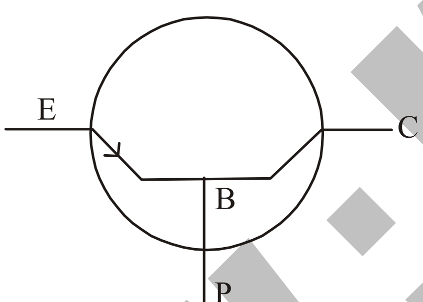
Solid State : वैसी युक्ति जिसमें अर्द्धचालक का प्रयोग किया जाए उसे solid state कहते है।

eg. PN junction diode, Trangister (1948), I.C. (Intigrated Circut)

Remark : Diode, Triode, Solid,State नहीं है।

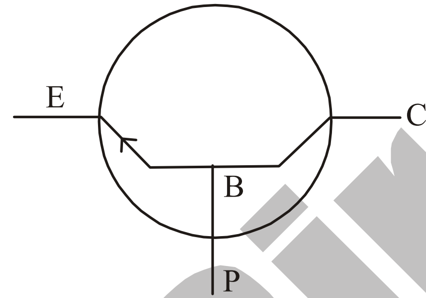
Tranjister : यह Diode का ही आधुनिक रूप है यह दो प्रकार का होता है–

- NPN Transister, PNP Transiter
- **Emitter :** इसमें Dopping सबसे अधिक होता है।
- **Collecter :** इसका Dopping कम होत है।
- जिस Transister में emitter से धारा collector की ओर जाती है उसे PNP Transister कहते है।

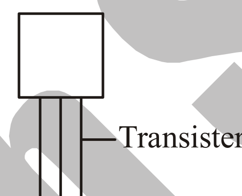


P – N – P

- जिस Transister में धारा Collector से emitter की ओर जाती है, उसे NPN Transister कहते है।



P – N – P



- **Laser :** (Light Amplication of Stemuleted Emission of Radiaction):
- **Laser:** में एक वर्णीय कला (Phase) सम्बध उच्च आवृति के प्रकाश का प्रयोग करते है।
- इसका प्रयोग किसी वस्तु को काटने में करते है।

Maser : Micro wave Amplication of Stemuleted Emission of Radiaction.

- इसमें प्रकाश के स्थान पर सूक्ष्म तरंगों का प्रयोग करते है। MASER. LASER की तुलना में ज्यादा दूरी तक जा सकता है।
- किन्तु LASER की भेदन क्षमता अधिक होती है।
- आखो के Operation के लिए LASER का प्रयोग नहीं करते है बल्कि MASER का प्रयोग करते है।

●●●

By : Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)