4. प्रकाश

प्रकाश की किरण एक अयांत्रिक तंरग है जिसे चलने के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती तथा यह तरंग एक अनुप्रस्थ तरंग के रूप में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाती है। प्रकाश की तरंग एक इलैक्ट्रोमैगनेटिक या विद्युत चुम्बकीय विकरण भी है जो फोट्रोन नाम के मूल कणों की बनी होती है। ये कण ऊर्जा बंडलों के रूप में गति करते है और द्रव्यमान विहीन होते है।

विद्युत चुम्बकीय विकिरण : इस प्रकार के विकिरण प्राकृतिक रूप से सूर्य जैसे तारों के द्वारा उत्पन्न होते है। इन सभी का वेग 300000km/sec होता है। इन तरंगों में अंतर केवल तरंग दैर्ध्य एवं आवृति का होता है।

जिस तरंग की आवृत्ति जितनी ज्यादा होती है उसकी ऊर्जा उतनी ही होती है तथा जिसकी आवृत्ति जितनी ज्यादा होती है वह उतनी ही मात्रा में सूचनाओं को ले जा सकती है।

तरंग दैर्ध्य के कम होने का लाभ ऐन्टीना के आकृति में प्राप्त होता है तरंग दैर्ध्य जितना कम होगा ऐन्टीना का आकार उतना कम होगा।

Y विकिरण (10^{-14} mt –10^{-1} mt तक) : इनकी की खोज हैनरी वैकरल ने की थी ये किरणें कैंसर कारी होती है इन किरणों का प्रयोग करते हुए कैंसर की चिकित्सा भी की जाती है, तथा उत्परिवर्तन की क्रिया को सम्पन्न करते हुए फसलों की नयी किस्मों को भी खोजा जाता है। खाद्य प्रसस्करण उद्योग मे इसका प्रयोग करते हुए खाद्य पदार्थों को लंम्बी अवधि के लिए संरक्षित किया जा सकता है।

नासिक के निकट तासल गाँव में Y Irrideaition सयंत्र करते हुए प्याज की भंडारण अवधि बढ़ाई जाती है उसी प्रकार शल्य उपकरणों को भी y विकिरण से विसंकृति किया जाता है।

X विकिरण (10^{-11} मी० से 10^{-8} मी०) : इसकी खोज Rantgent ने की थी, और इसका प्रयोग करते हुए X Ray फोटो ग्राफी सीटी स्क्रैन और कैट स्कैन की क्रिया सपन्न की जाती है इसका प्रयोग करते हुए भूगर्भी खजिनों की खोज की जाती है।

U.U Ultavilet या पराबैंगनी (10^{-8} मी०–4×10^{-7} मी०) : इसकी खोज रिटर ने की थी तथा इनका प्रयोग करते हुए है, जाँली दस्तावेजों, जालीनोटों की पहचान की जाती है। खान से निकलने वाली धातुओं की पहचान करने के लिए एवं असली एवं नकली मणियों की पहचान करने के लिए भ ी इनका प्रयोग किया जाता है उनका प्रयोग D.N.A सैंटिग से किया जाता है। इसका प्रयोग करते हुए वैक्ट्रीरिया को नष्ट किया जाता है। दाद जैसे रोगों का इलाज भी इनके द्वारा किया जाता है।

ये शीर में विटामिन D के निर्माण के लिए उत्तरदायी होती है।

Uisible (दृश्य प्रकाश) 4×10^{-7} मी०–7.8×10^{-7} मी० : विकिरण के इस भाग के कारण भौतिक वस्तुऐं दिखाई देती है तथा प्रकाश की किरणें विभिन्न रोगों की किरणों की उपस्थित इनके तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करती है। प्रकाश के कारण यद्यपि वस्तुऐं दिखाई देती है परंतु स्वयम प्रकाश दिखाई नहीं देता।

लेसर किरणे एक विशेष प्रकार की प्रकाश की किरणे होती है। प्रकाश का प्रयोग करते हुए प्रकाशिक वस्तुओं (Opticfibge) के माध्यम से सूचनाओं को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजा जाता है।

I.R Indra Red या अवरक्त (7.8×10^{-7} मी०–10^{-3} मी०) : इनकी खोज हरशैल ने की थी। इन तरंगों का प्रयोग घरेलू रिमोड़ युक्तियों में किया जाता है।

Note : घरेलू रिमोड़ युक्तियों में माइक्रोवेव तरंगे का भी प्रयोग होता है परंतु अवरक्त विकिरण को बरीरयता दी जायेगी।

- अवरक्त विकिरण का प्रयोग करते हुए मांसपेशियों की सिकाई की जाती है, तथा इसका प्रयोग करते हुए night vison Devices (रात्रि दिग्दर्शक उपकरणों) का निर्माण किया जाता है। जिनका प्रयोग करते हुए रात्रि के अंधेरे में देखा जा सकता है।
- दूरस्थ संवेदी उपग्रह (Remote Sen Oing उपग्रह में इस तंरग का प्रयोग किया जाता है।

रेडियों तंरग (10^{-3} मी –10^{3} मी०) : इनकी खोज हेनरिक हट्र्ज ने की थी इसलिए इन्हें हट्र्जियन तंरग भी कहते है। इनका प्रयोग करते हुए टी०वी० एंव रेडियो के कार्यक्रमों का प्रसार किया जाता है एवं मौबाइल संचार में भी इनका प्रयोग होता है। सैनिकों के द्वारा प्रयुक्त रिमोड़ एंव कार के रिमाड इन्हीं तंरगों के आधार पर कार्य करते है।

- रेडियो तंरगों की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता अपने श्रोत से

छुटने के पश्चात चारों और प्रसार करने की होती है।

Microwave (सूक्ष्म तंरगें) : ये तंरगे अवरवत एंव रेडियो तंरगों के बीच की होती है। ये सीधी सरल रेखा में चलती है, इसलिए इनका प्रयोग राडार यंत्र में प्रयोग किया जाता है।

Note : राडार यंत्र में रेडियो तंरगों का भी प्रयोग किया जाता है, परन्तु माइकोतंत्र को वरीयता दी जाऐगी।

दूर संचार विभाग अपने केंद्रों को जोड़ने के लिए माइक्रोबेव तंरगों का प्रयोग करता है, इसका प्रयोग करते हुए माइक्रोबेव अवन (Over) का निर्माण किया जाता है। इसका प्रयोग भोजन पकाने में किया जाता है।

प्रकीर्णन (Scattering) : धूल द्वारा प्रकाश को फैलाना प्रकीर्णन कहलाता है। प्रकीर्णन की मात्रा तंरग दैर्ध्य पर निर्भर करती है।

प्रकीर्णन $\alpha \frac{1}{\lambda^4}$

क्योंकि बैंगनी रंग का तंरग दैर्ध्य सबसे कम होता है, इसलिए इसका प्रकीर्णन सबसे ज्यादा लाल रंग की तुलना में बैंगनी और नीले रंग का प्रकीर्णन 16 गुना ज्यादा होता है।

1. आकाश का रंग नीला दिखाई देता है।
2. उगते और डूबते सूर्य का रंग लाल होता है।
3. खतरे का रंग लाल होता है।
4. Black box एवं Fight Data Recorerd नारंगी रंग का बनाया जाता है।
5. हवाई पत्तियों के दोनों और नीले और बैंगनी रंग के प्रकाश का प्रयोग किया जाता है।
6. अंतरिक्ष का रंग काला होता है क्योंकि यहाँ पर प्रकीर्णन की कोई दशा नहीं होती है।

Refraction (अपवर्तन) :

स्नैल का नियम $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$

जब प्रकाश की कोई किरण किसी एक माध्यम से किसी दूसरे माध्यम में जाती है। तो तोड़ा विचलित हो जाती है। इसे अपर्वतन कहते है। प्रकाश की किरण जब किसी विरल माध्यम में किसी सघन माध्यम में जाती है, तो अभिलंब की और झुक जाती है। इसके विपरीत जब प्रकाश की कोई किरण किसी साध्न माध्यम से किसी विरल माध्यम में जाती है, तो अभिलंब से दूर हट जाती है।

पदार्थो का वह गुण जिसके कारण तरंगों के मार्गों में विचलन आता है। अपवर्तनाक कहलाता है, जिस पदार्थ का अपर्वतनाक जतना ज्यादा होता है। उसका विचलन भी उतना ही ज्यादा होता है।

पदार्थ का अपवर्तनाक $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$

जहाँ v_1 = पहले माध्यम में प्रकाश की चाल

v_2 = दूसरे माध्यम में प्रकाश की चाल

1. अपवर्तन के कारण तालाब के तल पर पड़ा हुआ कोई सिक्का अथवा मछली अपनी मूल स्थित से ऊपर नजर आते है।
2. अपवर्तन के कारण तालाब की आभासी गहराई कम प्रतीत होती है।
3. पानी में डूबी हुई कोई छड़ टेड़ी प्रतीत होती है।
4. सूर्य और तारे अपनी वास्तविक स्थित से ऊँचे नज़र आते है।
5. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय वायु के अपर्वतनाक (1.00029) के कारण 2 मी॰ $\left(\frac{10}{2}\right)$ का अतिरिक्त काल प्राप्त होता है।
6. मृगमरीचिकाके के निर्माण के लिए भी अपर्वतनांक की उत्तरदायी है।

पूर्ण अन्तरिक परावर्तन : जब प्रकाश की किरण किसी सद्यन माध्यम से किसी विरल माध्यम की और जाये तो एक विशेष आयतन कोण से ज्यादा के मान के लिए ये वापस उसी माध्यम में लौट जाती है। इस विशेष कोण को क्रांतिक कोण कहा जाता है। क्रांतिकोण सद्यन माध्यम में बना हुआ वह आपतन कोण है। जिसके लिए विरल माध्यम में अपवर्तन कोण का मान 90° होता है।

1. मृगमरीचिका अथवा Mirage का निर्माण पूर्ण आतंरिक परावर्तन की वजह से।
2. ठंडे प्रदेशों में Looming की घटना के लिए यही परिघटना उत्तरदायी टंगी हुई प्रतीत होती है।
3. हीरे की चमक के लिए भी पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना उत्तरदायी है।

4. पानी में वायु का बुलबुला चमकीला दिखाई देता है।
5. चिपके हुए कांच की दरार से इसी प्रकार चमकीला प्रकाश प्राप्त होता है।

प्रकाशिक तंतु (Optic fibre) : प्रकाशिक तंतु में सूचनाओं अथवा प्रकाश के पूर्ण आतंरिक परावर्तन के सिद्धांत पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जाता है। चिकित्सा के द्वारा प्रयुक्त Endoescopic यंत्रों में इसी सिद्धांत का प्रयोग होता है।

Dispersion या वर्ण विक्षेपण : प्रकाश की किरणों का वेग अंतरिक्ष अथवा वायु में 3 लाख km/sec होता है। परंतु कांच जैसे माध्यमों में प्रकाश की किरणों का वेग अलग-अलग हो जाता है। क्योंकि बैगनी रंग की किरण का वेग सबसे कम होता है। इसलिए सर्वाधिक मात्रा में विचलित होती है।

- प्रिज्म में गुजरने पर प्रकाश की किरणें अपने आप को रंगों की पट्टियों के रूप ने व्यवस्थित कर लेती है। उसे वर्ण विक्षेपण कहा जाता है। इससे रंग सबसे नीचे है। लाल रंग सबसे ऊपर होता है।

इन्द्रधनुष : इन्द्रधनुष का निर्माण तब होता है। जब बादल अथवा जल की बूंदे सामने हो और सूर्य दर्शक के पीछे उपस्थित हो इन्द्रधनुष का आकार पूर्ण वृत्त होता है।

इन्द्रधनुष का निर्माण वर्ण विक्षेपण एंव पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण होता है।

- प्राथमिक इन्द्रधनुष में रंग बैगनी से लाल की और व्यवस्थित होते है तथा द्वितीय इन्द्रधनुष जो पूर्ण आंतरिक परावर्त के पश्चात् बनता है। उससे लाल रंग ऊपर एवं बैगनी रंग नीचे होता है।

ध्रुवण :

- प्रकाश की किरण एक विद्युत चुम्बकीय किरण है। उसके दो घटक होते है विद्युत एवं चुम्बकीय। इसके दोनों घटक प्रकाश की चलने की दिशा के लम्बवत् होते।
- समस्त प्रकाशी घटनाओं के लिए केवल विद्युतीय घटक ही उत्तरदायी होता हैं।

प्रकाश की किरण सभी सम्भव दिशाओं में कंपन्न करते हुए चलती है तथा ऐसे प्रकाश को अध्रुवति प्रकाश कहा जाता है। जब प्रकाश की किरण इस प्रकार नियमित कर दिया जाए कि उसके विद्युतीय वेक्टर किसी एक विशेष तल के सापेक्ष कंपन्न करते हुए गति करे तो इसे ध्रुवित प्रकाश कहा जाता है।

ध्रुवण की घटना के संपन्न करने के लिए विभिन्न प्रकार के रसायनों का प्रयोग किया जाता है, तथा उसके माध्यम से प्रकाश की तीव्रता को नियन्त्रित किया जाता है जैसे वायुयान एवं रेलगाड़ी की खिड़की में इसी प्रकार के पौलेराइड् का प्रयोग करते हुए प्रकाश को तीव्रता से नियन्त्रित किया जाता है।

- चश्मों में इसका प्रयोग करते हुए प्रकाश की तीव्रता को नियन्त्रित करते है।

Primary-Secondary.Complementory

प्राथमिक द्वितीयक समपूरक रंग :

- प्रकाश की किरणों, नेत्र एवं टीवी के प्राथामिक रंग लाल, नीला एवं हरा होता है। इन रंगों को मिलाने से जो रंग बनते है। उन्हें द्वितीय रंग कहा जाता है। इस प्रकार

1. लाल + हरा = पीला
2. हरा + नीला – Cyan

   लाल + पीला – Magenta

- मनुष्य अपनी आंख से 10 लाख रंगों की पहचान कर लेता है।
- विभिन्न रंगों को मिलाने पर जब सफेद रंग की उत्पत्ति हो, तो इसे Complementery (समपूरक) कहा जाता है–

लाल + हरा + नीला – सफेद

पीला + Cyan + Magenta – सफेद

लाल + Cyan = सफेद

Magenta + हरा – सफेद

पीला + नीला – सफेद

- प्रकाश की किरणों के मिलने के कारण बनने वाले द्वितीयक एवं समपूरक रंग योगात्मक प्रभाव के कारण उत्पन्न होते हैं।
- ऑक्सेट प्रिन्टिग-प्रेंटरस,कपड़ा उद्योग आदि जगहों पर जहां रंगों को भौतिक रूप में मिलाया जाता है। प्राथमिक रंग निम्न होते है, पीला, Magenta, cyan भ्रमवंश इन्हें पीला लाल, नीला कह दिया जाता है, इन रंगों के मिलने से जो रंग मिलते हैं उन्हें द्वितीय रंग कहा जाता है।
- इन प्राथमिक रंगों के द्वारा बनने वाले द्वितीयक एवं समपूरक रंगों का निर्माण विकलनांक नामक सिद्धान्त के द्वारा होता है।
- YM,C,K, का अर्थ पीला, Magenta, Cyan, काला है। यह ऑक्सी प्रिन्टिग के मूल रंग हैं।
- विभिन्न वस्तुऐं विभिन्न रंगों की दिखाई देती है, क्योंकि अपने पर पड़ने वाले विकास के एक विशेष तंरग दैर्ध्य वाली किरणों को परावर्तित करती है, और शेष का अवशोषित कर लेती है।
- इस प्रकार यदि किसी रंगीन वस्तु पर सफेद, या उसी रंग

के प्रकाश की किरण पड़े तो वस्तु अपने मूल रंग की दिखाई देगी। शेष रंगों की प्रकाश किरणों में वस्तु काली दिखाई देगी।

दर्पण (Mirror) :

1. यदि कोई V वेग से दर्पण की और चले तो दर्पण में वस्तु का चित्र 2V वेग से वसतु की और आता हुआ प्रतीत होगा।
2. यदि किसी वस्तु के पूर्ण प्रतिबिम्ब को दर्पण में प्राप्त करना हो, तो दर्पण की ल० वस्तु की ल० के आधे के बराबर होनी चाहिए।
3. यदि किसी दर्पण को किसी विशेष कोण से मोढ़ दिया जाए तो, दर्पण पर पड़ने वाली आपतित किरण दुगने कोण से घूम जायेगी।
4. दो अनत (झुके) समतल दर्पणों के मध्य बनने वाले छिद्रों की संख्या

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

इस प्रकार दो समतल दर्पणों के मध्य अन्नत चित्र बनते हैं

Concave Mirror (अवतल दर्पण) :

1. अवतल दर्पणों का प्रयोग करते हुए ऐसी प्रतिबिम्बों को प्राप्त किया जाता है, जो मूल आकार से बड़े सीधे एवं आभासी होते है, इस प्रकार के चित्रों को प्राप्त करने के लिए वस्तु के दर्पण के फोकस और दर्पण के ध्रुव के बीच रखते हैं।

- इसका प्रयोग करते हुए दन्त चिकित्सक दांतों को स्पष्ट रूप से देखते है।
- इसी प्रकार के दर्पण का इस्तेमाल दाड़ी बनाने के रूप में किया जाता है।
- इस दर्पण का इस्तेमाल वाहनों के हेडलाउटस और टेविल लैंप में किया जाता है। परावर्तन के पश्चात् किरणे समान्तर चलती हुई दूर तक जाती है।

Convex (उत्तल दर्पण) : इस प्रकार के दर्पण का प्रयोग Rear View Finder के रूप में किया जाता है इसमें बनने वाले चित्र सदैव छोटे एवं सीधे, आभासी होते है।

- दर्पण में बनने वाले प्रतिबिम्ब जिस दूरी पर दिखाई देते है वास्तव में उससे निकट स्थित होते है।
- Read light के रूप में उत्तल दर्पण का ही प्रयोग किया जाता है।

लेंस (Lens) : लेंस ऐसे पारदर्शी पदार्थ हैं। जो प्रकाश की किरणों को एक बिन्दु पर फोकस देते हैं या फोकस करते हुए प्रतीत होते हैं।

किसी लेंस की क्षमता लेंस के पदार्थ के अपवर्तनाक तथा लेंस के वक्रता पर निर्भर करता है।

$$\text{लेंस की क्षमता } P = \frac{1}{\text{डायोप्टर}}$$

- यदि लेंस अलग-अलग अपर्वतनांक वाले तरलों में डुवोया जाता है, तो लेंस की क्षमता प्रभावित होती है।

1. यदि ऐसे तरल में डुबोया जाए जिसका अपर्वतनाक लेंस के अपवर्ततनांक के बराबर हो, तो लेंस की क्षमता शून्य हो जाऐगी। अर्थात् लेंसे-लेंस की तरह व्यवहार नहीं करेगा।
2. यदि लेंस को किसी ऐसे तरल में डाला जाए, जिसका अपर्वतनांक वायु के अपवर्तनाक से ज्यादा और लेंस के अपर्वतनाक से कम हो, तो लेंस की क्षमता घट जाती है।
3. यदि लेंस को किसी ऐसे तरल में डुबोया जाए जिसका अपवर्तनांक लेंस के अपवर्तनांक से ज्यादा हो, तो लेंस की प्रकृति बदल जाऐगी। अर्थात् उत्तल लेंस अवतल लेंस की तरह व्यवहार करने लगेगा। जैसे–पानी अथवा कांच में वायु का बुलबुला।

डॉप्टर का प्रभाव (Doppter's effect) : तरंगों को उत्पन्न करने वाले स्रोत तथा स्रोत की सापेक्षिक गतियों का तरंग पर बड़ने वाले प्रभाव की व्याख्या करता है। यदि कोई प्रकाश उत्पन्न करने वाला स्रोत किसी दर्शक की और गति करता हुआ आता है। तो ऐसी स्थित में प्रकाश की आवृत्ति बड़ जाती है, और प्रकाश की किरणें बैंगनी विस्थापन प्रदर्शित होता है।

- इसके विपरीत जब प्रकाश का कोई स्रोत किसी दर्शक से दूर जाता है, तो प्रकाश की आवृत्ति घट जाती है। तथा तरंगों को लाल रंग का विस्थापन दिखाई देता है।
- ध्वनि तरंगों पर भी डॉप्टर के नियम का प्रभाव पड़ता है। यदि कोई इंजन सीटी बजाता हुआ प्लेट फार्म की तरफ आये। तो उसकी आवृत्ति बड़ी हुई प्रतीत होती है, अर्थात् इंजन की ध्वनि तीक्ष्ण सुनाई देती है।
- इसके विपरीत इंजन प्लेट फार्म से दूर जाता है, तो उसकी आवृत्ति घटी हुई प्राप्त होती है। अर्थात् ध्वनियां मोती सुनाई देती है।