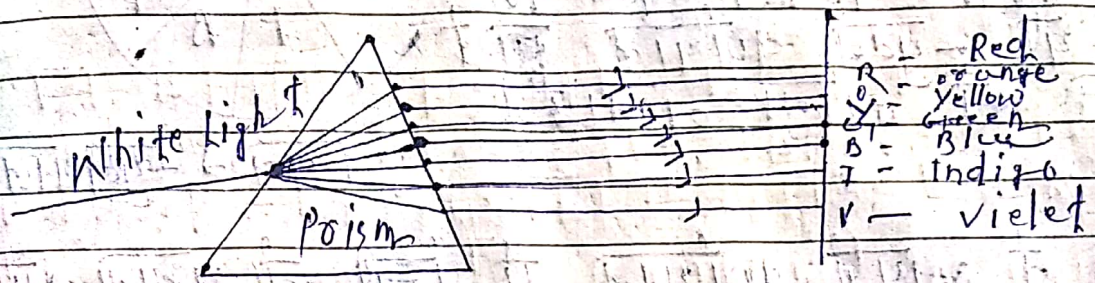3. मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

16-08-16 Human eye and colour world.

प्र. ① प्रकाश का वर्णविक्षेपण क्या है? वर्णक्रम, वर्णपट या स्पेक्ट्रम क्या है? या, किस प्रयोग द्वारा श्वेत प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है?

Ans: →



चित्र: → वर्णपट / वर्णक्रम (Spectrum) / वर्णविक्षेपण

वर्णविक्षेपण: → श्वेत प्रकाश का जब प्रिज्म से जब अपवर्तन कराया जाता है, तो यह अपने सात अवयवी (रंग या वर्ण) में बँट जाता है जिसे प्रकाश का वर्णविक्षेपण (dispersion) कहा जाता है।

(Spectrum)

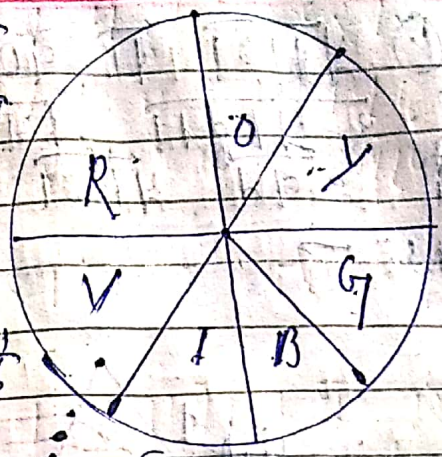
वर्णपट: → श्वेत प्रकाश का प्रिज्म से वर्णविक्षेपण के बाद पर्दे पर जो सात रंगों की पट्टी प्राप्त होती है, तो उसे वर्णपट या वर्णक्रम कहा जाता है।

प्रिज्म से श्वेत प्रकाश के अपवर्तन के बाद पर्दे पर सात रंगों की पट्टी प्राप्त होती है। इससे पता चलता है कि श्वेत-प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है।

प्र. ② न्यूटन वर्णचक्र या न्यूटन वर्णयान क्या है? न्यूटन ने अपने वर्णयान की सहायता से कैसे दिखाया कि श्वेत-प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है?

Scanned by CamScanner

Ans:→ न्यूटन ने धातु का एक वृत्ताकार थाल लिया इसने सात बराबर त्रिज्याएं रेखा में बाटकर सात विभिन्न रंगों से रंग दिया, जिसे न्यूटन वर्ण-चक्र या न्यूटन वर्णथाल कहते है नाम से जाना जाता है।



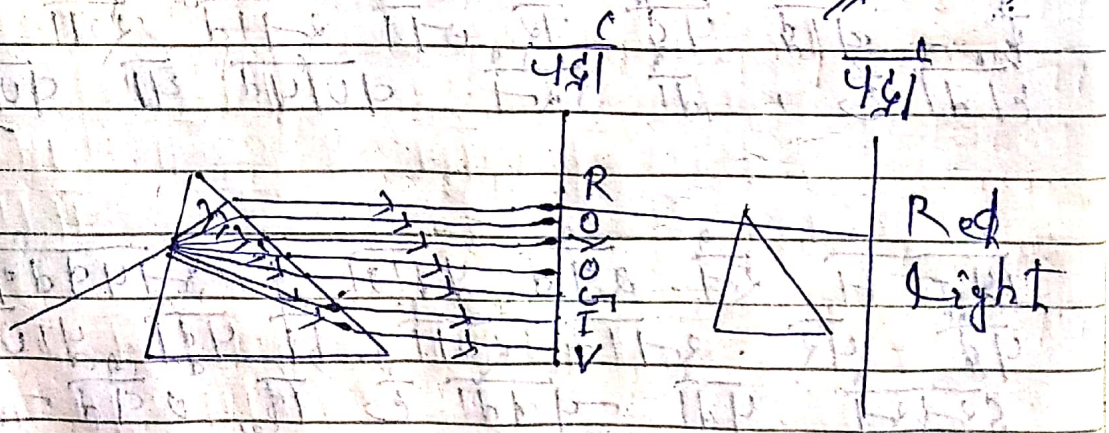
चित्र:→ न्यूटन थाल

न्यूटन ने अपने वर्णथाल को तेजी से घुमाया और देखा तो पाया कि सात, सफेद रंग की दिख रही, यही इसमें सिद्ध होता है श्वेत प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है।

Note:→ ~~दृष्टि~~ निर्बलता के कारण थाल सफेद दिखी।

Q:③ दिखाओ कि प्रिज्म रंग उत्पन्न नहीं करता है बल्कि श्वेत प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है?

Ans:→



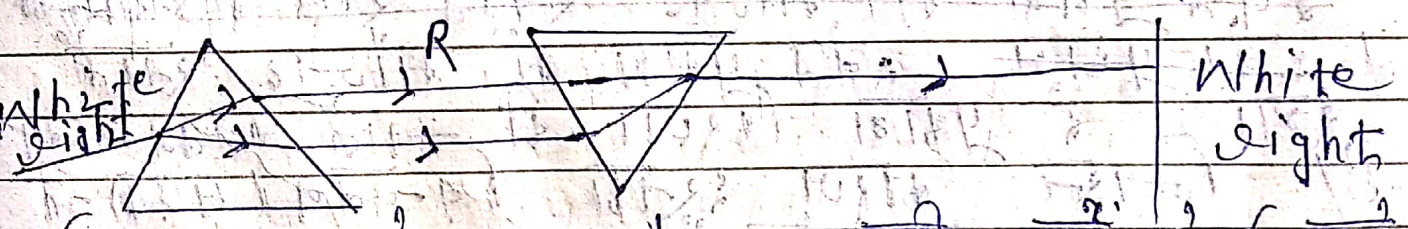
चित्र:→ प्रिज्म रंग उत्पन्न नहीं करता है बल्कि श्वेत प्रकाश सात रंगों का संमिश्रण है।

Scanned by CamScanner

प्रिज्म रंग उत्पन्न नहीं करता बल्कि श्वेत प्रकाश स्नात रंगों की सम्मिश्रण है इसे सिद्ध करने के लिए दो प्रिज्म तथा द्रव के बीच एक पर्दा लेते हैं जब पहले प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का अपवर्तन होता है तब अपवर्तन के बाद पर्दे पर सात रंगों की पट्टी प्राप्त होती है। अब हम लाल पर्दे के सामने पर्दे में छिद्र कर देते हैं जिससे सिर्फ लाल प्रकाश का अपवर्तन दूसरे प्रिज्म से होता है। और पर्दे पर सिर्फ लाल रंग की पट्टी प्राप्त होती है। अतः प्रिज्म के पास रंग उत्पन्न करने की क्षमता नहीं है बल्कि श्वेत प्रकाश स्नात रंगों का सम्मिश्रण है।

प्र. (4) द्रव्यों के श्वेत प्रकाश के अवयवी वर्णों के मिलने से पुनः श्वेत प्रकाश का निर्माण होता है

Ans:→



चित्र:→ श्वेत प्रकाश के अवयवी वर्णों के मिलने से पुनः श्वेत प्रकाश निर्माण

श्वेत प्रकाश के अवयवी वर्णों के मिलने से पुनः श्वेत प्रकाश का निर्माण होता है। इसे प्रयोग द्वारा सिद्ध करने के समान कोण वाले दो प्रिज्म लेकर उसे उर्ध्वाधर समांतर, एक-दूसरे के विपरित रखते हैं जब पहले प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का अपवर्तन होता है तो वह सात रंगों में बटती है फिर उन सात रंगों का दूसरे द्वारा विपरित Apposite विक्षेपण के कारण किरणें एक जगह जमा हो जाती है और पर्दे पर

एक श्वेत रंग की पट्टी प्राप्त होती है। इससे यह स्पष्ट होता है कि श्वेत प्रकाश के अवयवी वर्णों के मिलने से पुनः श्वेत प्रकाश का निर्माण होता है।

Q. (5) उपाय यह कैसे कह सकते हैं कि श्वेत-प्रकाश एक स्रोत है?

Ans:→ जिस प्रकार विभिन्न आवृत्ति या तरंगदैर्ध्य की ध्वनियाँ मिलकर स्वर का निर्माण करती हैं। ठीक उसी प्रकार श्वेत-प्रकाश में भी 4000 A° (Angstrom) से 7600 A° के सात विभिन्न तरंगदैर्ध्य वाली प्रकाश का समिश्रण है। अतः हम श्वेत प्रकाश को स्रोत कह सकते हैं।

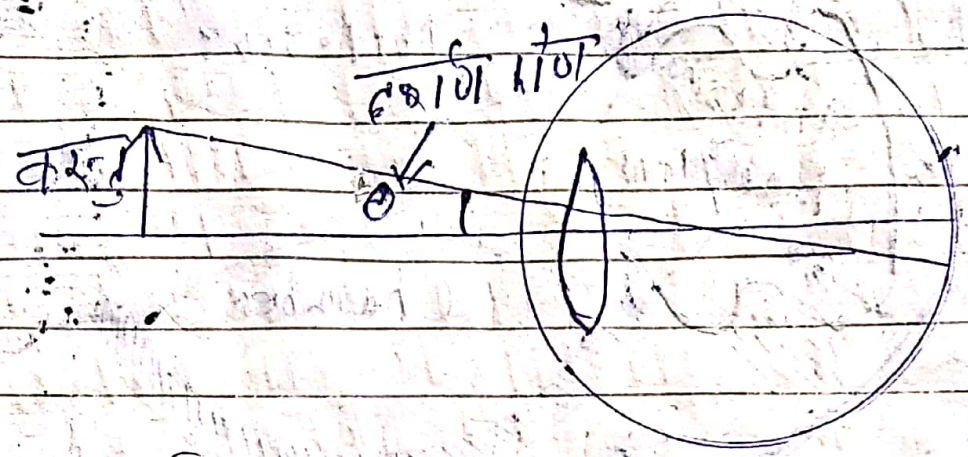
Q. (6) स्पेक्ट्रम (Spectrum) उत्पत्ति के क्या कारण हैं? या प्रिज्म से गुजारने के बाद श्वेत-प्रकाश सात रंगों में बट जाती है क्यों?

Ans:→ श्वेत प्रकाश सात रंगों का समिश्रण है। ~~श्वेत प्रकाश में मौजूद सात रंगों का समिश्रण~~ श्वेत प्रकाश में मौजूद सातों रंगों के प्रकाश किरणों की चाल अलग-अलग है। जिस कारण इनका विचलन (मुड़ना) भी अलग-अलग होता है। लाल रंग का विचलन सबसे कम और बैंगनी का सबसे ज्यादा होता है। यही कारण है कि श्वेत प्रकाश प्रिज्म से गुजरती है तो यह सात रंगों में टूट जाती है और पर्दे पर हमें वर्णपट spectrum प्राप्त होती है।

Scanned by CamScanner

Q. (6) दृश्य कोण क्या है?

Ans: → किसी वस्तु द्वारा नेत्र पर बनाए गए कोण को उस वस्तु का दृश्य कोण कहते हैं। रेटिना पर बने प्रतिबिम्ब का आकार दृश्य कोण के समानुपाती होती है। 25cm पर दृश्य कोण का मान घटती चला जाती है।



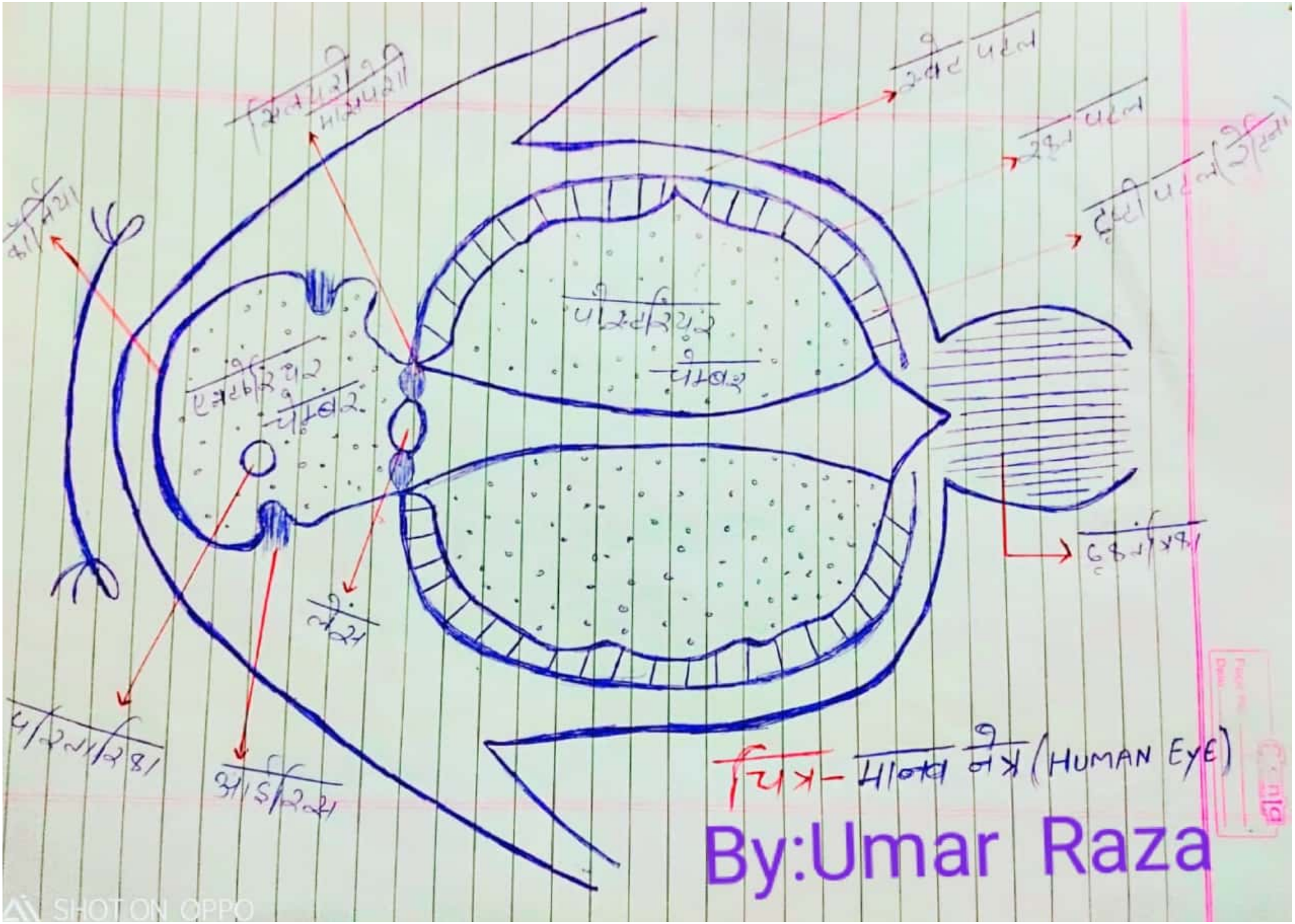
चित्र : → दृश्य कोण

Note: → 25cm को स्पष्ट दृष्टि के लिए अल्पतम दूरी कहा जाता है।

(8) मानव नेत्र का सचित्र वर्णन करें

Ans: →

Scanned by CamScanner

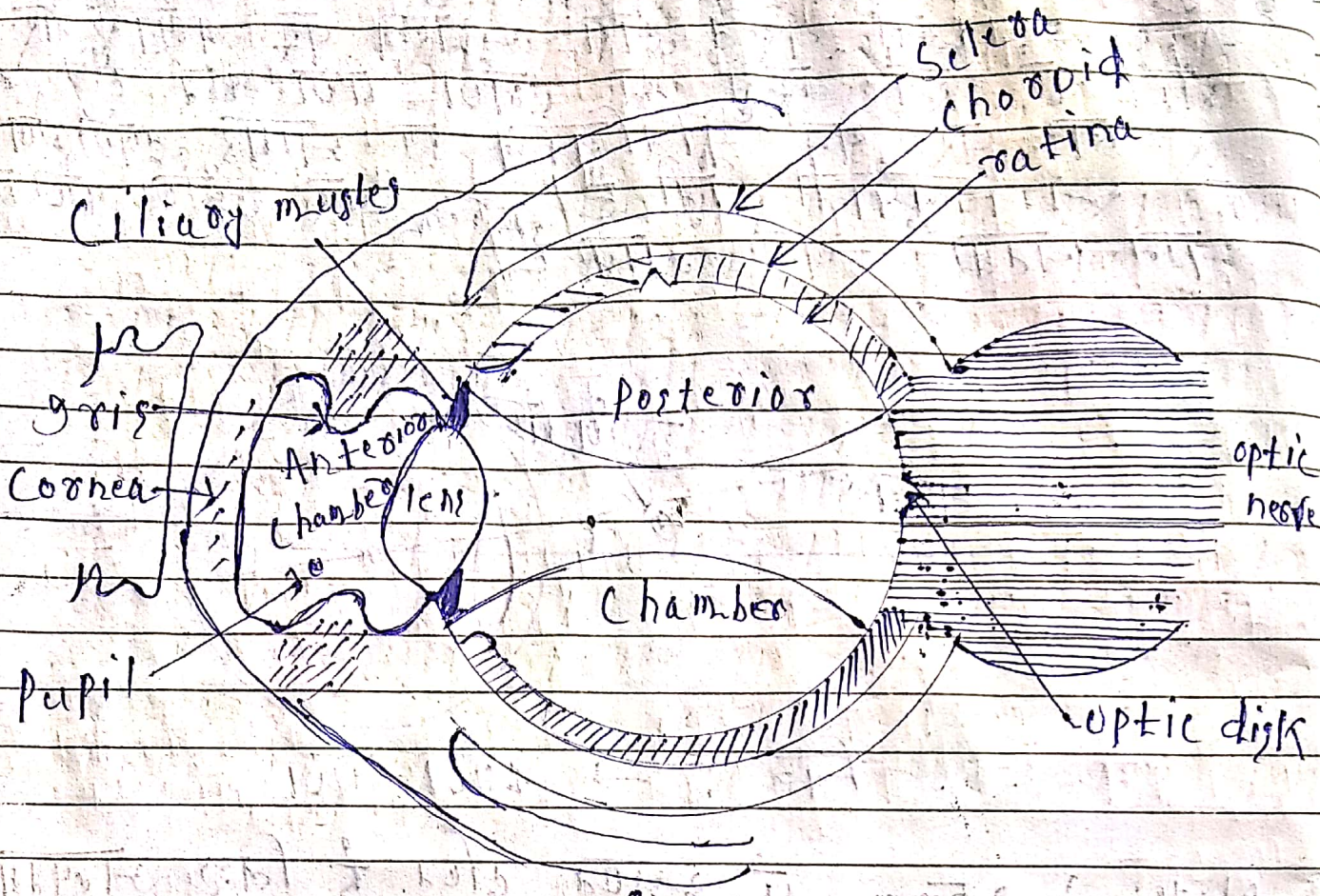


चित्र- मानव नेत्र (HUMAN EYE)

By:Umar Raza

SHOT ON OPPO

Scanned by CamScanner



चित्र :→ Human eye

चित्र :→ मानव नेत्र

वर्णन :→ मानव नेत्र एक पुटिका संवेदी ज्ञानेन्द्रिय है जिसकी सहायता से हम रंग-बिरंगे संसार को देख पाते हैं। मानव नेत्र, तंतुओं से बनी है, एक गोलाकार संरचना होती है। जो खोपड़ी के गुहा में सुरक्षित रहती है। विभिन्न मांसपेशियों की सहायता से नेत्र गोलक को घुमाकर देखा जाता है। ~~देखते पलक~~

Scanned by CamScanner

श्वेत पटल (Sclerotic) :→ यह आँख की सबसे बाहरी परत है।

कॉर्निया (Cornea) :→ श्वेत पटल आगे की ओर बढ़कर पारदर्शी कॉर्निया का निर्माण करती है। किसी वस्तु से आने वाली प्रकाश कॉर्निया होते हुए लेंस तक पहुँचती है।

मध्य पटल (Choroid) :→ यह श्वेत पटल के नीचे एक मुड़ी परत होती है। मध्य पटल या कोरॉइड आगे की ओर बढ़कर दो भागों में बँट जाती है

(i) आइरिस (Iris) :→ इसमें फूलने तथा सिकुड़ने का गुण पाया जाता है। यह नेत्र में विभिन्न रंगों की होती है।

(ii) नेत्र द्वार/पुतली (Pupil) :→ आइरिस के मध्य एक गोलाकार छिद्र होता है। इसकी सहायता से नेत्र में पड़ने वाली प्रकाश की मात्रा नियंत्रित किया जाता है। यह काला रंग का होता है।

सिलयरी माँसपेशी (Ciliary muscles) :→ आइरिस के पीछे मोटे परत सिलयरी माँसपेशी कहलाता है। यह नेत्र लेंस को पकड़े रखती है।

दृष्टि पटल (Retina) :→ यह आँख की तीसरी सबसे भीतरी परत है। यह प्रकाश सुग्राही होता है। यहा वस्तु का प्रतिबिंब बनता है। रेटिना में दो प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती है।

(i) छड़ (Rods) :→ यह कम प्रकाश या रात में देखने में मदद करती है।

(ii) शंकु (Cones) :→ यह दिन या अधिक प्रकाश में देखने में मदद करती है।

Scanned by CamScanner

दृक तंत्रिका (optic nerve): → यह करोड़ों आँखों से बनी एक रचना होती है जो रेटिना पर बने प्रतिबिंब की सूचना मस्तिष्क (brain) को देती है।

नेत्र लेंस (Eye lens): → प्रत्येक नेत्र में पुतली (pupil) के पीछे पारदर्शी मुलायम पदार्थ का बना एक उभय उत्तल लेंस होता है। जिस नेत्र लेंस कहते हैं। सिलियरी मांसपेशियों की सहायता से लेंस की फोकस दूरी का घटाया-बढ़ाया जाना होता है। नेत्र लेंस, नेत्र को दो भागों में बाँटता है

(i) लेंस से आगे का हिस्सा anterior chamber कहलाता है। जिसमें नमकीय द्रव भरा रहता है।

(ii) लेंस के पीछे का हिस्सा Posterior chamber कहलाता है। इसमें कांचाभ द्रव भरा रहता है। नेत्रगोल द्रव तथा कांचाभ द्रव, नेत्र को बाहरी आघात से बचाती है।

(3) पीत बिंदु तथा अंध बिंदु से क्या समझते हैं?

Ans: → पीत बिंदु (yellow spot): → दृष्टि पटल या रेटिना का वह स्थान जहाँ सबसे साफ प्रतिबिंब बनता है, पीत बिंदु या (yellow spot) कहा जाता है। इसे Fovea centrallis भी कहा जाता है।

अंध बिन्दु (Blind spot): → रेटिना या दृष्टि पटल का वह स्थान जहाँ सबसे कमजोर प्रतिबिंब बनता है। अंध बिंदु कहलाता है। अंध बिंदु पर बने प्रतिबिंब की अनुभूति मस्तिष्क नहीं कर पाती है।

Scanned by CamScanner

(10) किसी आरेख के निकट बिंदु तथा दूर बिंदु से क्या समझते हैं?

Ans:→ निकट बिंदु :→ कोई भी स्वस्थ आरेख कम-से-कम 25 cm की दूरी पर रखे दूरी को स्पष्ट, आराम स्पष्ट रूप से देख पाता है, जिसे नेत्र का निकट बिंदु कहा जाता है। नेत्र का निकट बिंदु 25 cm होता है।

दूर बिंदु (far point) :→ कोई भी स्वस्थ आरेख अधिक से अधिक अनंत पर रखी वस्तु को, स्पष्ट आराम स्पष्ट रूप से देखता है, जिसे नेत्र का दूर बिंदु कहा जाता है। नेत्र का दूर बिंदु अनंत होता है।

(11) दृष्टि विस्तार क्या है? Range of vision.

Ans:→ दृष्टि विस्तार :→ कोई स्वस्थ आरेख 25 cm से लेकर अनंत तक की वस्तु को स्पष्ट आराम स्पष्ट रूप से देख पाता है। 25 cm से लेकर अनंत तक की बीच की दूरी को दृष्टि विस्तार कहा जाता है।

Note:→ 25 cm को स्पष्ट दृष्टि के लिए अल्पदूरी कहा जाता है। इसे D द्वारा सूचित किया जाता है।

(12) नेत्र के समंजन क्षमता से क्या समझते हैं?

Ans:→ समंजन क्षमता: accommodation
→ हमारे आरेखों में विद्यमान क्षमता पायी जाती है, इसकी सहायता से हमारा नेत्र (आरेख) एक साथ विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तु का प्रतिबिंब रेटिना पर बनाता है। नेत्र द्वारा विभिन्न दूरी पर रखे वस्तु को एक साथ रेटिना पर समायोजित

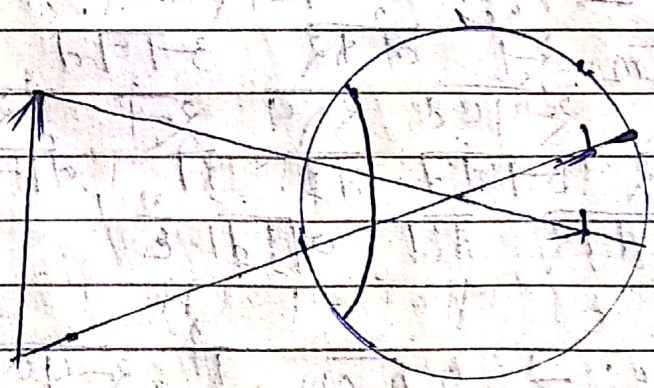
Scanned by CamScanner

करने की इसकी क्षमता को समंजन क्षमता कहा जाता है।

Note: → दूसरा या अन्य लेन्स में इस प्रकार का समंजन नहीं पाया जाता है।

(13) नेत्र द्वारा देखने की क्रिया किस प्रकार होती है?

Ans: → जब हम अपने पलक को उठाते हैं तो किसी वस्तु से प्रकाश किरण चलकर कॉर्निया लेन्स होते हुए रेटिना पर फोकसित होती है। रेटिना पर वस्तु का वास्तविक तथा उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है। इसकी सूचना दृग-तंत्रिका के द्वारा मस्तिष्क को दी जाती है। मस्तिष्क उलटकर प्रतिबिम्ब को सीधा कर देता है और हम किसी वस्तु को सीधा देख पाते हैं।



चित्र: → प्रतिबिम्ब निर्माण

(14) दृष्टि निबंधता क्या है? Persistance of vision

Ans: → किसी वस्तु को नेत्र के सामने से हटा देने पर भी $\frac{1}{16}$ सेकेण्ड तक उस वस्तु का प्रतिबिम्ब अंतरेव में मस्तिष्क रहता है, प्रतिबिम्ब की इसी निबंधता को दृष्टि निबंधता कहा जाता है।

Scanned by CamScanner

(15) दृष्टि दोष क्या है, विभिन्न प्रकार के दृष्टि दोषों के नाम, परिभाषा, कारण तथा उपचार बताइए।

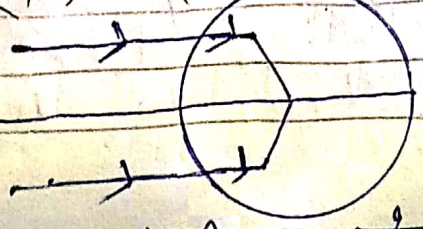
उत्तर: नेत्र की वह अवस्था जिसमें नेत्र 25 cm से लेकर अनंत तक की वस्तु को साफ-साफ नहीं देख पाती है, दृष्टि दोष कहलाता है। दृष्टि-दोष निम्न विभिन्न प्रकार के दृष्टि दोषों के नाम, परिभाषा कारण और उपचार को बताया गया है

(i) निकट दृष्टि दोष
(ii) दूर दृष्टि दोष
(iii) जरा दृष्टि दोष
(iv) अनिबंधकता और
(v) मोतियाबिंद

(i) निकट दृष्टि दोष: → नेत्र में मौजूद वह दोष जिसमें नेत्र निकट की वस्तु को साफ-साफ देख पाती है, दूर की वस्तुओं को साफ-साफ नहीं देख पाती है, निकट दृष्टि दोष कहलाती है।

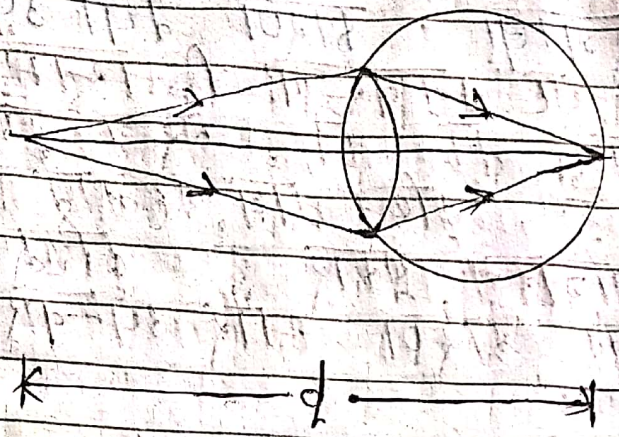
कारण: → (i) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना अर्थात् नेत्र लेंस और रेटिना की बीच की दूरी का बढ़ जाना। (ii) नेत्र लेंस का मोटा हो जाना अर्थात् नेत्र लेंस की फोकस-दूरी का कम हो जाना।

उपचार: → निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति को अवतल लेंस या अपसारी लेंस से बने चश्मे का उपयोग करना चाहिए। यह लेंस आपतित किरणों को रेटिना पर फोकसित कर देती है जिससे व्यक्ति सभी दूरियों को साफ-साफ देख पाता है।

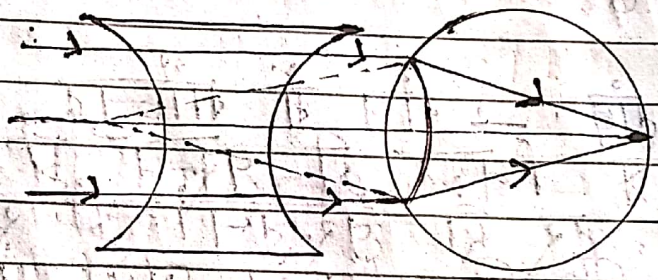


चित्र: → निकट दोष से पीड़ित नेत्र

Scanned by CamScanner



चित्र :→ निकट दृष्टि वाले नेत्र का दूर बिंदु



चित्र :→ निकट दृष्टि दोष का उपचार

*उपचारित लेंस की फोकस दूरी $|f| = -v$

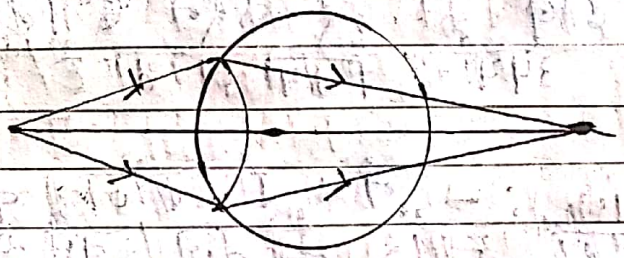
जहाँ v वह दूरी है जिससे होकर आँख देख पाती है।

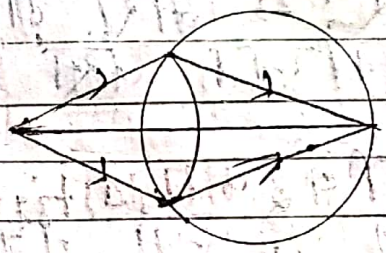
(i) दूर दृष्टि दोष / दूर दृष्टि (hypermetropia) :→ नेत्र में पाया जाने वाला वह दोष जिसमें नेत्र दूर की वस्तु को साफ - साफ देख पाता है और निकट की वस्तुओं को साफ - साफ नहीं देख पाता है, दूर दृष्टि दोष या हम दृष्टि दोष कहलाता है।

Scanned by CamScanner

कारण :→ (i) नेत्र वॉलेट का छोटा हो जाना अर्थात् नेत्र लेंस और रेटिना की बीच की दूरी का घट जाना (ii) नेत्र लेंस का पतला हो जाना अर्थात् नेत्र लेंस की फोकस दूरी का बढ़ जाना।

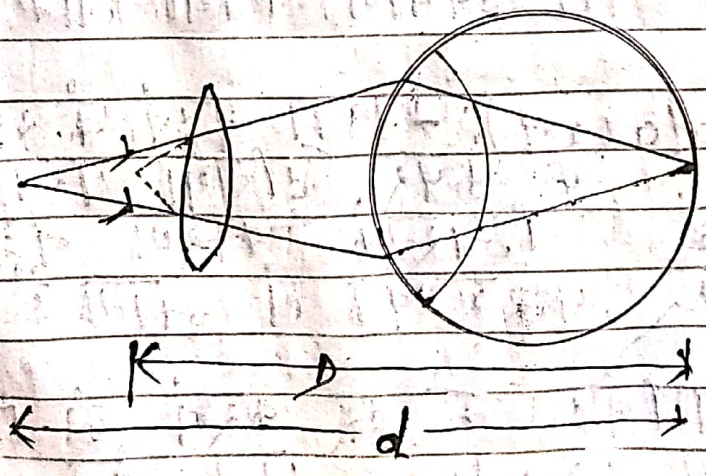
उपचार (Treatment) :→ दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति को उत्तल या अभिसारी लेंस से बने चश्मे का उपयोग करके दूर किया जाता है। उत्तल लेंस या अभिसारी लेंस से बना चश्मा रेटिना से बाहर फोकसित हो रहे प्रकाश किरण को रेटिना पर फोकसित कर देती है।





← D=25cm →
दूर दृष्टि से पीड़ित नेत्र द्वारा (D·25) पर रखे वस्तु का प्रतिबिम्ब

← d →
दूर दृष्टि वाले नेत्र का निकटबिंदु



चित्र :→ दूर दृष्टि दोष का उपचार

Note :→ दूर दृष्टि दोष को Longsightedness भी कहा जाता है।

Scanned by CamScanner

Note: → उपचारित लेंस की क्षमता $P = \frac{1}{f} = \frac{(\mu - 1)}{R}$

जहाँ $P = 25$ cm तथा $v =$ दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु

(iii) जरा दृष्टिता दोष (Presbyopia): → उम्र बढ़ने पर जब क्रिस्टलयरी मांसपेशियाँ कमजोर हो जाती हैं, लेंस की स्थिति स्थिर (उत्तल-स्वीकर) हो जाती है तो व्यक्ति को ठीक से दिखाई नहीं देता है, नेत्र में, मौजूद इस दोष को जरा दृष्टिता दोष कहते हैं।

उपचार: → जरा दृष्टिता दोष को दूर करने के लिए द्विफोकसी लेंस का उपयोग किया जाता है।

(iv) अबिंदुकता (Astigmatism): → नेत्र में मौजूद वह दोष, जिसमें नेत्र उदग्र और क्षैतिज (खड़ी और पड़ी रेखा) के बीच अंतर नहीं कर पाती है, अबिंदुकता कहलाती है। नेत्र में उत्पन्न असममिति के कारण यह दोष उत्पन्न होता है।

उपचार: → अबिंदुकता को दूर करने के लिए बेलनाकार लेंस का उपयोग किया जाता है।

(v) मोतियाबिंद (Cataract): → उम्र बढ़ने के साथ-साथ नेत्र-लेंस के ऊपर दुधिया परत जमने लगती है, जिसके कारण नेत्र-लेंस पारदर्शक न होकर पारभाषक हो जाता है।

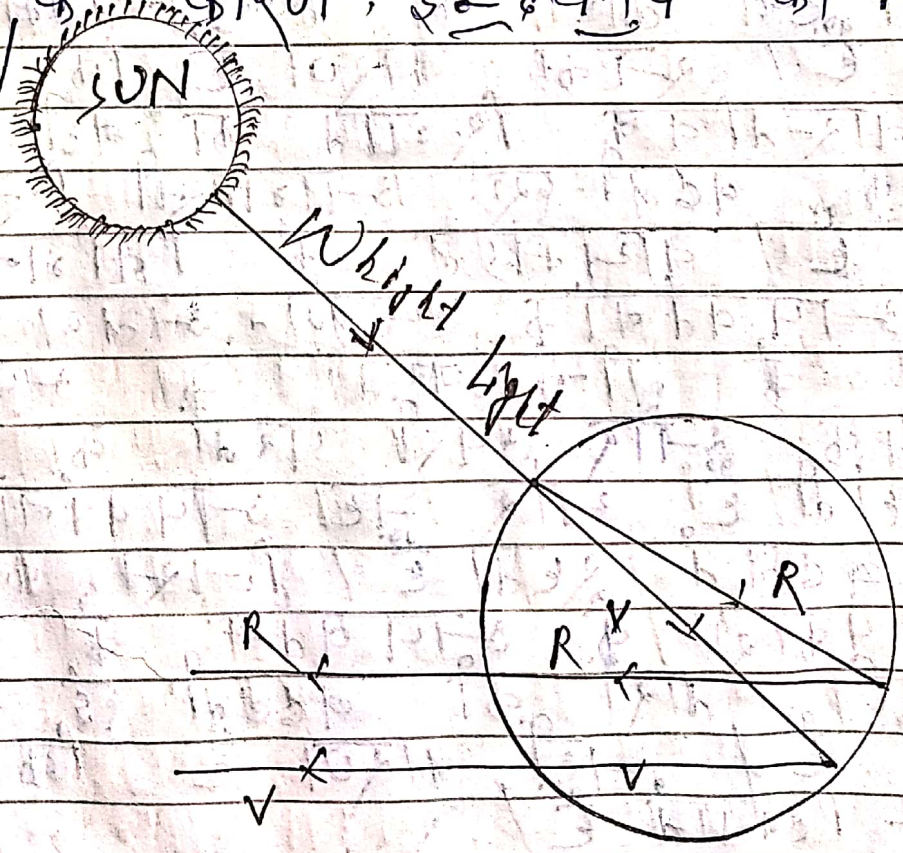
उपचार: → मोतियाबिंद को दूर करने के लिए शल्य चिकित्सा operation द्वारा नेत्र-लेंस को हटाकर कृत्रिम लेंस लगाया जाता है तो उत्तल लेंस होता है।

Scanned by CamScanner

(16) इन्द्रधनुष क्या है ? कैसे बनता है ?

Ans:→ इन्द्रधनुष Rainbow वर्षात के मौसम में उत्पन्न होने वाला एक प्राकृतिक रंग कृम है। वायुमंडल में उपस्थित जल कणों के द्वारा सूर्य प्रकाश के वर्णविक्षेपण के द्वारा बनता है।

जब सूर्य प्रकाश वायुमंडल में मौजूद जलबूंदों में आपतित होती है, उनका आपवर्तन इस प्रकार होता है, किरणों का पूर्ण आंतरिक परावर्तन हो जाता है, जिसके कारण सूर्य के विपरीत दिशा में चाप के रूप में इन्द्रधनुष का निर्माण होता है वास्तव में जल बून्दों द्वारा प्रकाश का आपवर्तन, वर्णविक्षेपण तथा पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण, इन्द्रधनुष का निर्माण होता है।



Note:→ वायुमंडल में मौजूद जलकण प्रिज्म की तरह व्यवहार करते हैं।

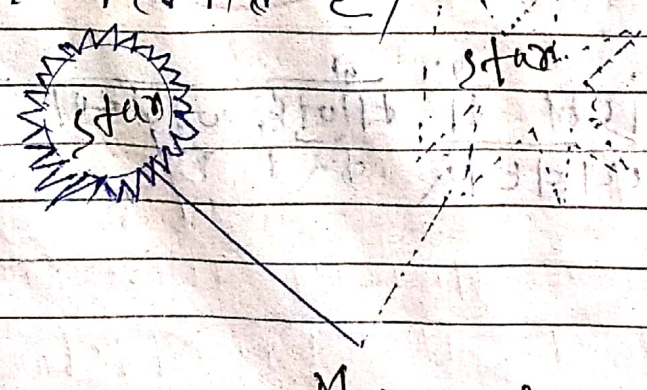
Scanned by CamScanner

(17) प्राथमिक इन्द्रधनुष तथा द्वितीयक इन्द्रधनुष में क्या समझते हैं ?

उत्तर :→ कभी-कभी आकाश में एक साथ दो इन्द्रधनुष बन जाते हैं जिन्हें क्रमशः प्राथमिक तथा द्वितीयक इन्द्रधनुष कहा जाता है। प्राथमिक इन्द्रधनुष अधिक चमकदार होते हैं। इस इन्द्रधनुष में ऊपर लाल और नीचे बैंगनी रंग होता है। कम चमकदार इन्द्रधनुष द्वितीयक इन्द्रधनुष कहलाता है। इस इन्द्रधनुष में ऊपर बैंगनी और नीचे लाल होता है।

(18) तारे (stars) क्यों टिम-टिमाते हैं ?

उत्तर :→ तारे हमसे बहुत दूर होते हैं। रात के समय हम तारों को टिम-टिमाते हुए देखते हैं। इसका कारण है कि हम तारे के वास्तविक स्थिति को नहीं देख पाते हैं बल्कि बदली-हुई आभासी स्थिति को देखते हैं। वायुमंडल के विभिन्न परतों का अपवर्तनांक अलग-अलग होता है। पृथ्वी के नीचे परतों का अपवर्तनांक अधिक और ऊपरी परतों का अपवर्तनांक कम होती है और यह अपवर्तनांक प्रति क्षण बदलते रहता है। जिस कारण हम प्रकाश के अपवर्तन के कारण प्रति क्षण तारों की बदलती हुई स्थिति को देखते हैं। यही कारण है कि तारे टिम-टिमाते हैं।



चित्र :→ तारे का टिम टिमाना

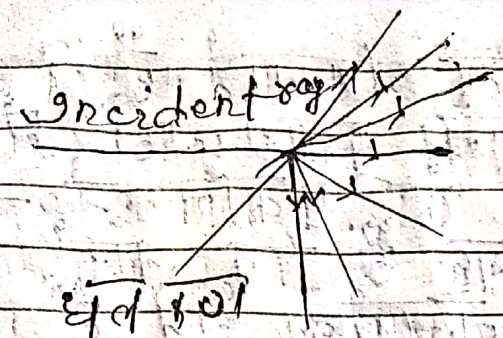
(19) ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते हैं?
उत्तर :→ ग्रह का अपना कोई प्रकाश नहीं होता है। ये सूर्य या तारों के प्रकाश से चमकते हैं। सबसे बड़ी बात यह है कि तारों के तुलना ग्रह हमसे काफी नजदीक होते हैं, जिस कारण हमारी आँखों और ग्रह के बीच में वायुमंडलीय अपवर्तनांक में कोई खास परिवर्तन नहीं होता है। और ग्रहों को हम उसके वास्तविक स्थिति में देखते हैं, इस प्रकार ग्रह नहीं टिमटिमाते हैं।

Note :→ ग्रह हमेशा अपनी स्थिति बदलते रहते हैं जिस कारण ग्रह को घुमक्कड़ कहा जाता है।

(20) स्वच्छ आकाश नीला क्यों दिखता है?
उत्तर :→ श्वेत प्रकाश सात रंगों से बनी है, लाल प्रकाश का वेग सबसे अधिक और बैंगनी (नीला) रंग प्रकाश का वेग सबसे कम होता है। जिस कारण बैंगनी और आसमानी विचलन और प्रकीर्णन सबसे ज्यादा होता है। हमारी आँख बैंगनी प्रकाश की प्रति अधिक संवेदनशील है। यही कारण है कि स्वच्छ आकाश को नीला रंग का दिखते हैं।

(21) प्रकाश का प्रकीर्णन क्या है? Scattering of light
उत्तर :→ हम जानते हैं कि प्रकाश सदैव always सीधी रेखा में गमन करती है। जब सूर्य से सीधी प्रकाश की किरणें पृथ्वी के वायुमंडल में गमन करती है तो वायुमंडल के बल कणों से टकराकर चारों ओर बिखर जाती है, जिसे प्रकाश का प्रकीर्णन कहा जाता है।

Scanned by CamScanner



चित्र :→ प्रकाश का प्रकीर्णन

प्रकाश के प्रकीर्णन के ही कारण आसमान नीला दिखता है। सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य लाल दिखता है, समुद्र के जल का रंग नीला दिखता है।

(12) टिंडल प्रभाव क्या है? Tyndall Effect

उत्तर :→ जॉन (John) टिंडल नामक वैज्ञानिक ने कोलॉइडी कणों के द्वारा प्रकीर्णन के घटना को दर्शाया, जिसे टिंडल प्रभाव के नाम से जाना जाता है। इनके अनुसार कोई भी कोलॉइडी कण प्रकाश का प्रकीर्णन करती है। एक छोटे छिद्र से कमरे में प्रवेश कर रही प्रकाश में हम प्रकाश का प्रकीर्णन या टिंडल प्रभाव को देख सकते हैं। धुआँ को देख सकते हैं बीच प्रवेश करने वाले प्रकाश में भी प्रकाश का प्रकीर्णन या टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है। शीशे के ग्लास में दूध लेकर उसे पर टॉर्च जलाकर प्रकाश का प्रकीर्णन या टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।

Note :→ कोलॉइडी कणों का आकार 10^{-6} m तक होता है। एक नैनो m से 1000 नैनो m तक होता है।

Scanned by CamScanner

(23) अंतरिक्ष यात्री को आकाश काला (black) क्यों दिखता है?

Ans → अंतरिक्ष वह स्थान है जहाँ पर कुछ नहीं है, न ही हवा (वायुमंडल) है और न ही कोई कण है अतः वहाँ किसी भी प्रकाश का रंग का प्रकाश प्रकीर्णन नहीं होता है जिस कारण अंतरिक्ष यात्री को आकाश काला दिखता है।

(24) बादल का रंग सफेद क्यों दिखता है?

उत्तर → बादल का बनना एक प्राकृतिक घटना है। यह जल के सूक्ष्मकणों से मिलकर बनी होती है जल के सभी कण सूर्य के श्वेत प्रकाश (w) को समान रूप से सात रंगों में प्रकीर्णन करती है जो अंतरिक्ष में मिलकर पुनः श्वेत रंग का निर्माण कर लेते हैं। यही कारण है कि बादल का रंग प्रायः सफेद दिखता है।

N.V.

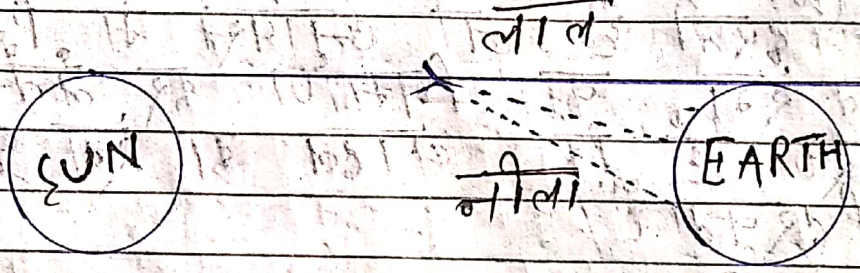
(25) खतरे का संकेत लाल क्यों होता है?

उत्तर → श्वेत प्रकाश में सात रंग होते हैं जिसमें लाल रंग का तरंगदैर्घ्य (wavelength) और वेग velocity सबसे अधिक होती है जिस कारण लाल रंग का प्रकीर्णन सबसे कम होता है। अर्थात लाल रंग का बिना विचलन सबसे अधिक दूरी तय कर सकती है। यही कारण है कि खतरे का संकेत लाल होता है ताकि हम दूर से ही खतरे का पता चल जाए।

Scanned by CamScanner

(26) सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताभ (लाल) क्यों दिखता है?

Ans:→ सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य क्षितिज के समीप रहता है। इस स्थिति में सूर्य से आने वाली प्रकाश किरणों को लम्बी दूरी तय करनी पड़ती है। लाल प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे कम होने के कारण लाल प्रकाश हमारे आँख को तक पहुँच पाती है। इसके विपरित अन्य रंगों के प्रकाशों का प्रकीर्णन अधिक होने के कारण वे हमारी आँखों तक नहीं पहुँच पाते हैं। यही कारण है कि सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताभ (लाल) दिखता है।

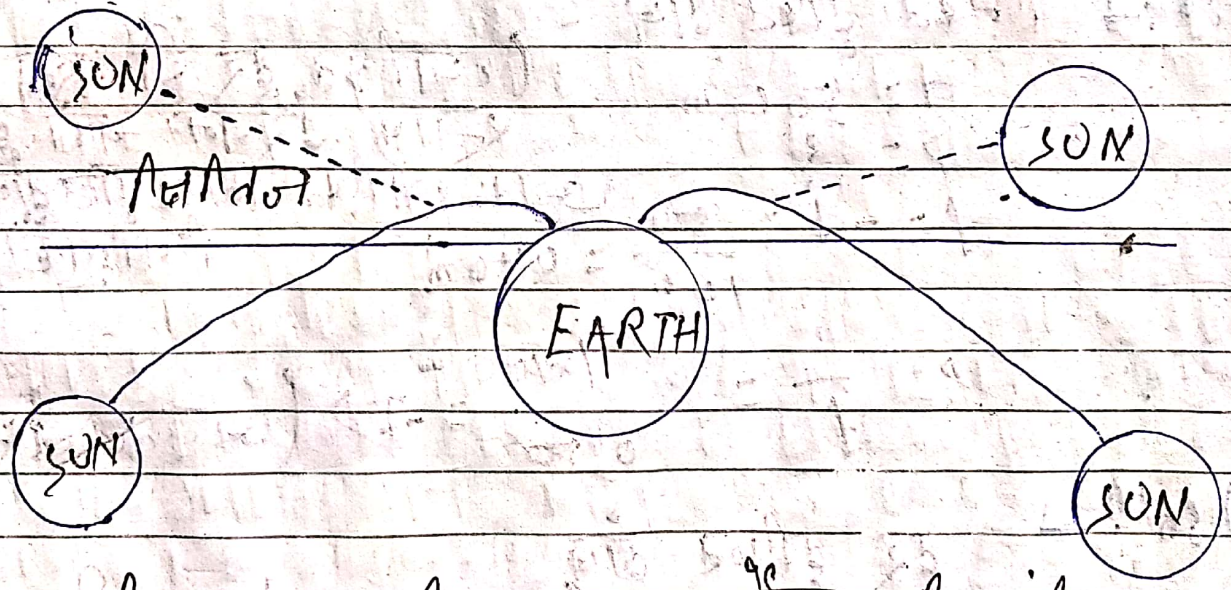


(27) हमलोग सूर्य को सूर्योदय से दो मिनट पहले और सूर्यास्त के दो मिनट बाद देखते हैं। ऐसा क्यों? या प्रतिदिन, दिन की अवधि लगभग चार मिनट बढ़ जाती है। कैसे?

Ans:→ जब सूर्य क्षितिज के समीप नीचे रहता है तब वहाँ से आने वाली प्रकाश किरणों में लाल किरण का प्रकीर्णन सबसे कम होता है लेकिन वायुमंडल के अपवर्तन के कारण ये किरणें सूर्योदय से दो मिनट पहले ही हमारे आँख तक पहुँच जाती है जिस कारण वास्तविक सूर्योदय से दो मिनट पहले हम आभासी सूर्य (सूर्योदय) को देखते हैं।

Scanned by CamScanner

ठीक इसी प्रकार ध्रुव सूर्यास्त के समय सूर्य क्षितिज के नीचे चला जाता है, तब दो मिनट बाद तक भी लाल प्रकाश का प्रकीर्णन कम घनत्व के कारण एवं वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण सूर्य से आने वाली लाल किरणें हमारी आँखों तक पहुँच जाती है और सूर्यास्त के दो मिनट बाद भी हमलोग सूर्य को देख पाते है। इसी प्रकार प्रति दिन दिन की लम्बाई चार मिनट बढ़ जाती है।



चित्र :- आभासी सूर्योदय विलंबित सूर्यास्त

Numerical

(1.) Sol:→ निकट दृष्टि दोष

$d = 1.5m$

$P = ?$

$f = -d = -1.5m$

$\therefore P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-1.5} = -0.66D$ (अवतल लेंस)

(2.) Sol:→ निकट दृष्टि दोष (व्यक्ति दूर की वस्तु को स्पष्ट देख ना चाहते हैं, अतः व्यक्ति निकट दृष्टि दोष से पीड़ित है)

$d = 50cm$

$P = ?$

$\therefore f = -d = \frac{-50}{100} = 0.50m$

$\therefore P = \frac{1}{f} = \frac{1 \times 100}{0.50} = -2D$ (अवतल लेंस)

(3.) Sol:→ दूर दृष्टि दोष (व्यक्ति निकट की वस्तु को स्पष्ट-स्पष्ट नहीं देख पा रहा है, अतः दूर की दृष्टि से पीड़ित है)

$d = 75cm$

$D = 25cm$

$f = \frac{d \cdot D}{d - D}$

$= \frac{75 \times 25}{75 - 25} = \frac{75 \times 25}{50} = 37.5cm$

37.5cm (उत्तल लेंस)

Scanned by CamScanner

N·C·E·R·T

(i) निकट दृष्टि दोष का कोई व्यक्ति 1.2 m से अधिक दूरी पर रखी वस्तु को स्पष्ट नहीं देख सकता है। इस दोष को दूर करने के लिए प्रयुक्त स्तंभीय लेंस किस प्रकार का होना चाहिए?

Ans:→ व्यक्ति निकट दृष्टि दोष से पीड़ित है। अतः इसे अवतल लेंस वाले चश्मे का उपयोग करना चाहिए।

उपचारित लेंस की फोकस दूरी (f) = -d (जहाँ d = वह दूरी है जिस दूरी तक व्यक्ति स्पष्ट देख सकता है)

$f = -1.2\ m$

$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-1.2} = -0.83\ D$

(ii) अंतिम पंक्ति पर बैठे कोई विद्यार्थी को श्याम पट्ट पढ़ने में कठिनाई होती है। यह विद्यार्थी किस दृष्टि दोष से पीड़ित है। इसे किस प्रकार संशोधित किया जा सकता है।

Ans:→ चूँकि विद्यार्थी को श्याम पट्ट पढ़ने में कठिनाई होती है। अतः यह विद्यार्थी निकट दृष्टि दोष या "माइोपिया" से पीड़ित है। इसी लिए इस दोष को दूर करने के लिए (उपचार) विद्यार्थी को अवतल फोकस दूरी वाले अवतल लेंस (अपसारी) लेंस के चश्मे का उपयोग करना चाहिए।

(iii) किसी व्यक्ति को अपनी दूर की दृष्टि को संशोधित करने के लिए -5.5 D क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। अपनी निकट दृष्टि को संशोधित करने के लिए उसे +1.5 D क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की फोकस दूरी क्या होगी? (i) दूर दृष्टि के लिए (ii) निकट दृष्टि के लिए

Scanned by CamScanner

Sol:- (i) $P = -5.5\ D$

$$P = \frac{1}{f}$$

$$\therefore f = \frac{1}{P} = \frac{1\times10}{-5.5} = -0.18\ m$$

$$= -0.18\times100\ cm$$

$$= -18\ cm$$

(ii) $P = 1.5\ D$

$$\therefore f = \frac{1}{P} = \frac{1\times10}{15} = 0.66 = 0.67\ m$$

$$= 0.67\times100$$

$$= 67\ cm$$

निष्कर्ष :- उपरोक्त (i) - 18 cm फोकस - दूरी वाले अवतल लेंस तथा +67 cm फोकस-दूरी वाले उत्तल लेंस से बने चश्मे का उपयोग करना चाहिए।

(4) किसी निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदु नेत्र के सामने 80 cm दूरी पर है। इस दोष के निराकरण के लिए अवतल लेंस की प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी?

Sol:- उपरोक्त निकट दृष्टि दोष से पीड़ित है। अतः उपरोक्त व्यक्ति को अवतल लेंस से बने चश्मे का उपयोग करना चाहिए।

प्रश्न से, $d = 80\ cm$ (नेत्र का दूर बिंदु या वह दूरी जिस पर रखी वस्तु नेत्र को स्पष्ट दिखाई देती है)

$f = ?$

$P = ?$

$$f = -d$$

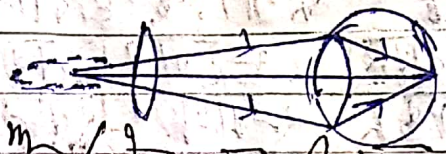
$$f = -80\ cm$$

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1\times100}{-80} = -1.25$$

अतः व्यक्ति को -40 cm फोकस दूरी -1.25 क्षमता वाले अवतल लेंस का उपयोग करना चाहिए।

(5) चित्र बनाकर निकटदर्शिता दृष्टि दोष को स्पष्ट कीजिए। इस दृष्टि दोष युक्त नेत्र का निकट बिंदु 1m है। इस दोष को स्पष्ट करने के लिए आवश्यक लेंस की क्षमता क्या होगी? यह मान लीजिए कि सामान्य नेत्र का निकट बिंदु 25cm है।

Sol:→ (दूर दृष्टि दोष)



प्रश्न से,

$d = 1m = 100cm$ (नेत्र का निकट बिंदु)

$D = 25cm$

~~100~~

$f = ?$

$d = ?$

$$f = \frac{d \cdot D}{d - D} = \frac{100 \times 25}{100 - 25} = \frac{100 \times 25}{75 \times 100}$$

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3}$$

$$= +3D$$

(6) सामान्य नेत्र 25cm से निकट रखी वस्तुओं को स्पष्ट क्यों नहीं देख पाते हैं?

Ans:→ 25cm से निकट रखी वस्तुओं से आने वाली प्रकाश किरणें मानव नेत्र की रेटिना पर ठीक इस से फोकस नहीं हो पाती है, इसका यह कारण है कि नेत्र लेंस की फोकस दूरी रेटिना से नीचे इस नहीं हो पाती है। इसलिए 25cm से अधिक

रखे वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब रेटिना पर नहीं बन पाता है और हम 25 cm के निकट रखे वस्तु को स्पष्ट नहीं देख पाते हैं।

(7) जब कोई हम नेत्र से किसी वस्तु की दूरी को बढ़ाते हैं तो नेत्र में प्रतिबिंब दूरी का क्या होता है?

उत्तर :→ जब कोई हम नेत्र से किसी वस्तु की दूरी को बढ़ाते हैं तो प्रतिबिंब दूरी अपरिवर्तित रहती है क्योंकि हमारे नेत्र लेंस में 25 cm से लेकर अनंत तक के वस्तुओं के प्रतिबिंब को रेटिना पर समायोजित करने की क्षमता है।

(8) प्रकृति ने मनुष्य को दो आँखें प्रदान की है क्यों?

Ans :→ प्रकृति ने मनुष्य को ही नहीं विभिन्न जीवों को दो आँखें प्रदान की है। मनुष्य या किसी जीव को दो आँख होने के निम्नलिखित लाभ है -

(i) एक आँख से जुड़ा हम 150° तक देख सकते है। वही दोनों आँखों से हम 180° तक देख सकते है इससे दृष्टि क्षेत्र बढ़ जाता है।

(ii) दोनों आँख रहने पर हम प्रकाश में भी देख पाते है

(iii) दो आँख होने से किसी वस्तु की दूरी और आकार का सही पता चलता है।

Scanned by CamScanner

(9) अचानक जब हम अंधेरे से प्रकाश में या प्रकाश से अंधेरे में जाते हैं तो कुछ देर तक हमें कुछ दिखाई नहीं देता है, क्यों?

Ans:→ हमारे नेत्र में आइरिस (Iris) के मध्य पुतली या पुतली होती है। जिसे नेत्रद्वार कहा जाता है। इसी छिद्र के द्वारा नेत्र में आने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित किया जाता है। जब हम अचानक अंधेरे से प्रकाश में जाते हैं तो नेत्रद्वार के छिद्र को छोटा करना होता है और जब हम प्रकाश से अंधेरे में जाते हैं तो नेत्रद्वार के छिद्र को बड़ा करना होता है। पुतली या नेत्रद्वार के छिद्र को छोटा बड़ा करने में नेत्र को कुछ समय लगता है और उस दौरान हम ठीक से नहीं देख पाते हैं। यही कारण है कि अचानक अंधेरे से प्रकाश या प्रकाश से अंधेरे में जाने पर हम कुछ समय तक ठीक से दिखाई नहीं देता है।

(10) हम किसी वस्तु को लाल, हरा, काला (विभिन्न रंगों) का कैसे देख पाते हैं?

Ans:→ हम जानते हैं कि श्वेत प्रकाश सात रंगों का सम्मिश्रण है। जब किसी वस्तु पर प्रकाश पड़ती है तो उस वस्तु द्वारा प्रकाश के जिस रंगों को प्रावर्तित कर हमारे आंखों तक पहुंचाया जाता है, हम उस वस्तु को उसी रंग का देखते हैं। लाल या हरा वस्तु क्रमशः लाल या हरे प्रकाश को प्रावर्तित करती है और काली वस्तु प्रकाश के सभी प्रकाश को प्रावर्तित करती है और काली वस्तु प्रकाश के सभी रंगों को सोख लेती है कोई भी रंग प्रावर्तित नहीं करती है।

Scanned by CamScanner

(11) लाल गुलाब को नीले प्रकाश से हरे पर काला क्यों दिखता है ?

उत्तर :- लाल गुलाब को जब नीले प्रकाश (नीले प्रकाश) से देखा जाता है, तो लाल गुलाब नीले प्रकाश को अवशोषित कर लेती है और काली दिखती है।

(12) सफेद कमीज, लाल प्रकाश में लाल और नीले प्रकाश में नीला क्यों दिखती है ?

उत्तर :- सफेद कमीज प्रकाश के सभी रंगों में प्रकाशित कर सकती है। ऐसी स्थिति में कमीज सफेद दिखेगी परंतु जब सफेद कमीज को नीले या लाल प्रकाश में देखा जाएगा तो वह क्रमशः नीले और लाल प्रकाश को प्रकाशित करेगी और क्रमशः नीला और लाल दिखेगी।

(13) नीला और लाल रंगों के कागज के टुकड़े को नीले प्रकाश में देखने पर नीला और काला दिखाई पड़ती है क्यों ?

उत्तर :- नीले प्रकाश को जब नीले प्रकाश में देखा जाता है। तो नीला कागज नीला प्रकाश को प्रकाशित कर देती है और नीला दिखती है। जबकि लाल कागज को नीला प्रकाश में देखा जाता है तो वह नीला प्रकाश को सोख लेती है और नीला दिखता है।

(14) प्राथमिक, द्वितीयक तथा सम्पूरक रंगों से क्या समझते हैं ?

Ans: प्राथमिक रंग या आधारी वर्ण (Primary colour) :- वैसे रंग जिनको मिलाकर सभी रंगों को प्राप्त किया जा सकता है, प्राथमिक वर्ण कहलाते हैं जैसे :- लाल, हरा, नीला

Scanned by CamScanner

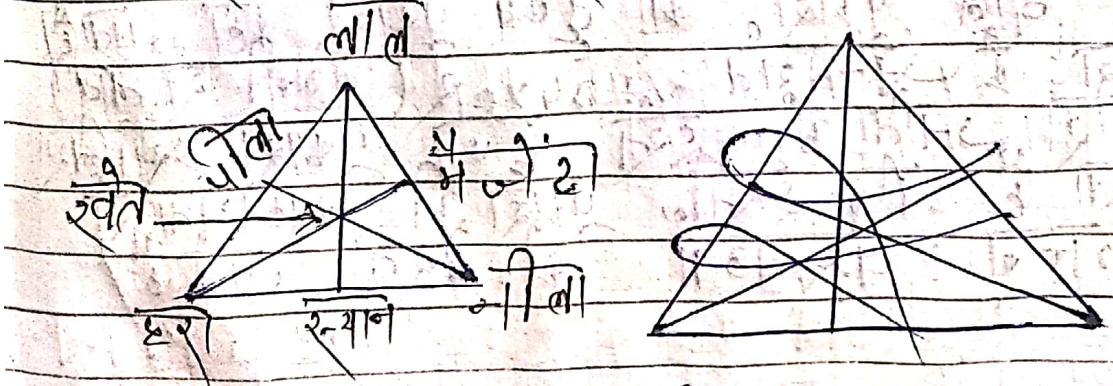
मिश्र वर्ण (Composite colours) :-

द्वितीयक वर्ण (Secondary colours) :- दो प्राथमिक रंगों को मिलाने पर जो रंग प्राप्त होते हैं, उन्हें द्वितीयक वर्ण कहा जाता है।
जैसे :- श्याम, पीला और मजेन्टा द्वितीयक वर्ण के उदाहरण हैं।

लाल + नीला = मजेंटा
नीला + हरा = श्याम
हरा + लाल = पीला

सम्पूरक रंग (Complementary colours) :- जब दो रंगों को मिलाने पर श्वेत रंग प्राप्त होता है, सम्पूरक वर्ण कहलाते हैं।
जैसे :- पीला + नीला = श्वेत
मजेंटा + हरा = श्वेत
श्याम + लाल = श्वेत

(5) वर्ण त्रिभुज की व्याख्या कीजिए।
Ans: प्राथमिक, द्वितीयक और सम्पूरक वर्णों को वर्ण त्रिभुज की सहायता से दिखाया जा सकता है, इसमें त्रिभुज के शीर्ष पर प्राथमिक रंगों को, त्रिभुज के भुजाओं पर द्वितीयक रंगों को और त्रिभुज के केन्द्र पर श्वेत रंग दिखाया जाता है।



चित्र :- वर्ण त्रिभुज

Scanned by CamScanner

(16) विद्युतीय चुम्बकीय तरंगों के नाम लिखकर दीर्घ प्रकाश की समझाइये

Ans → सूर्य से जो प्रकाश निकलती है वह विभिन्न तरंगदैर्ध्य वाले प्रकाश का मिश्रण होता है, जिसे विद्युतीय चुम्बकीय तरंग के नाम से जाना जाता है। नीचे तुम्हें विद्युतीय चुम्बकीय तरंगों के नाम और उनके तरंगदैर्ध्य बताया गया है।

विद्युतीय चुम्बकीय तरंग	तरंगदैर्ध्य
रेडियो तरंग (Radio wave)	600 से 1.5 m
सूक्ष्म तरंग (Micro wave)	3 से 10^{-3} m
अवरक्त तरंग (Infra wave)	10^{-3} से 7500 A^0
दृश्य प्रकाश (Visible light)	7500 A^0 से 4000 A^0
पराबैंगनी तरंग (Ultra light)	4000 A^0 से 300 A^0
एक्स तरंग (X-wave)	300 A^0 से 10^{-12} m
गामा तरंग (gama-wave)	10^{-12} m से 10^{-14} m

दृश्य तरंग (visible light) → दृश्य प्रकाश विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में उपस्थित 4000 A^0 से 7500 A^0 तक वाले प्रकाश को दृश्य प्रकाश कहा जाता है। दृश्य प्रकाश के अन्तर्गत VIBGYOR (बैंगनी से लाल) रंगों के प्रकाश आते हैं। इसे दृश्य प्रकाश इसीलिए कहा जाता है कि इसकी प्रकाश की सहायता से हम विभिन्न वस्तुओं को देख पाते हैं।

Scanned by CamScanner