KONICA MINOLTA

PRECISE COLOR COMMUNICATION

अचूक रंग संचार (Hindi Version)

रंग नियंत्रण : धारणा से यंत्र तक

रंगो के विषय में जानकारी

रंगो द्वारा विशेष जानकारी

किसी भी पर्यावरण में रंग हमारा ध्यान आकर्षित करते हैं।

हमारे दैनिक जीवन में व आस -पास अनेकों रंग व्याप्त हैं। जिसके विषय में हम विशेष ध्यान नहीं देते हैं परंतु ये हमारे दैनिक जीवन में एक विस्तीर्ण भूमिका निभाते हैं। ये न सिर्फ हमारे खान-पान के स्वाद बल्कि अन्य खरीददारी को भी प्रभावित करते हैं । व्यक्ति के चेहरे का रंग उस व्यक्ति के स्वास्थ्य की जानकारी भी देता हैं। यद्यपि रंग हमारे ऊपर खूब असर करते हैं और उनका महत्व बढते ही जा रहा है, रंग और उनके नियंत्रण की हमारी जानकारी अक्सर अपर्याप्त महसूस होती है, जो उत्पाद के रंग निर्धारण अथवा रंग से संबंधित व्यवसायिक आदान-प्रदान के समय विभिन्न समस्याओं को जन्म देती है। जबकि व्यक्ति अक्सर अपने धारणा व अनुभव के अनुसार निर्णय लेता है, सामान्य एक जैसे मानक का उपयोग कर आँखो द्वारा रंगो का अचूक नियंत्रण असंभव है।

क्या कोई ऐसा साधन या उपाय उपलब्ध है जिसका उपयोग कर हम दिये गये रंग की अचूक अभिव्यक्ति कर सके, उस रंग को दुसरे व्यक्ति को वर्णित कर सके और वह व्यक्ति उस रंग को हुबहू वैसा ही पुर्नसर्जित कर सके जैसा हमें दिखाई देता है ?

उद्योग के विभिन्न क्षेत्रो में रंग-संचार और उसका अभ्यास सरलता पूर्वक किस तरह किया जा सकता है ? स्पष्टत: हमें रंगो की और ज्यादा जानकारी व ज्ञान की आवश्यकता है ।

- इस पुस्तक में रंग का उपयोग पदार्थ के रंग को संदर्भित करते हुए किया जायेगा ।

विषय वस्तु

सेब लाल रंग का क्यों दिखाई देता है ?..... ४

मनुष्य एक विशेष तरंग लंबाई (wavelength) को एक खास रंग के तौर पर देख सकता है। ६

इस सेब का क्या रंग है?..... ८

कलर मीटर रंग मापन को सरल बनाता है।..... १०

चलो कुछ रंग मापक की जानकारी ले..... ११

कलर मीटर रंगो मे कम से कमतर अंतर को भी बेहतरीन तरीके से सूचित करता है । १४

आँखो से एक जैसे दिखने वाले रंग को कलर मीटर से मापकर सूक्ष्म से सूक्ष्म अंतर को भी सूचित

किया जा सकता है। १६

वास्तविकता में एक ही रंग अलग - अलग सा क्यों दिखता हैं? १८

स्पेक्ट्रोफोटोमीटर रंग से संबधित समस्याओ का निराकरण सरलता से और तुरंत करता है २०

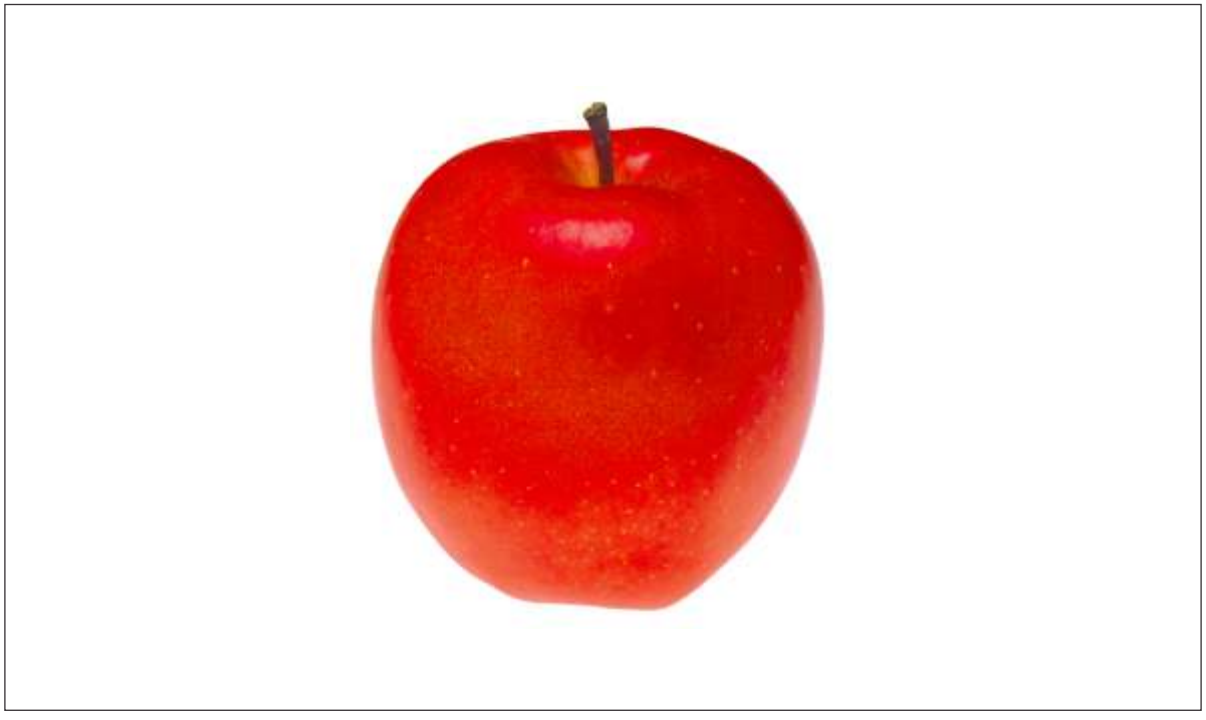
चलो रंगो का अभ्यास करें

हमारे आस-पास विविध रंग बहुत ही आसानी से दिखाई दे जाते हैं। हम हमारे दैनिक जीवन में असंख्य रंगो से घिरे हुए हैं। जिस तरह हम लंबाई या वजन को वैज्ञानिक उपकरणो द्वारा अचूक माप सकते हैं, उसी तरह रंगो का अचूक मापन करके प्रत्येक व्यक्ति उस रंग को अचूक व्यक्त कर सके ऐसा कहना मुश्किल है।

रंगो के मापने के लिए कोई आधारभूत मानक तय नही हैं, जिसका उपयोग कर एक व्यक्ति, दूसरे व्यक्ति को रंग उसी तरह अभिव्यक्त कर सके जिस तरह वह समझता है। अगर हम नीले समुद्र या आकाश के रंग को परिभाषित करना चाहे तो प्रत्येक व्यक्ति इस रंग को अपने भूतकाल के अनुभव और रंगो की संवेदनशीलता के अनुसार विभिन्न नीले रंगों की कल्पना करेगा। रंगो के साथ यही परेशानी है।

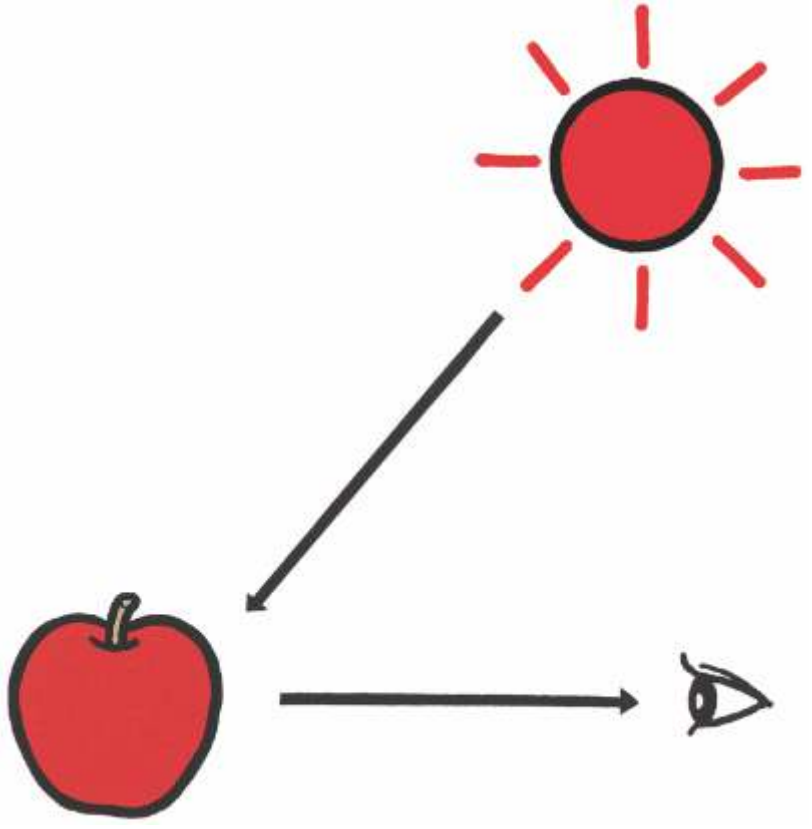
हम भी रंगो से संबंधित सामान्य घटना जैसे कि सेब लाल रंग का क्यों दिखता है नहीं समझ पाते। इस विभाग में रंगो की उपयोगी और महत्वपूर्ण जानकारी वर्णित की गई हैं।

सेब लाल रंग का क्यों दिखाई देता है ?

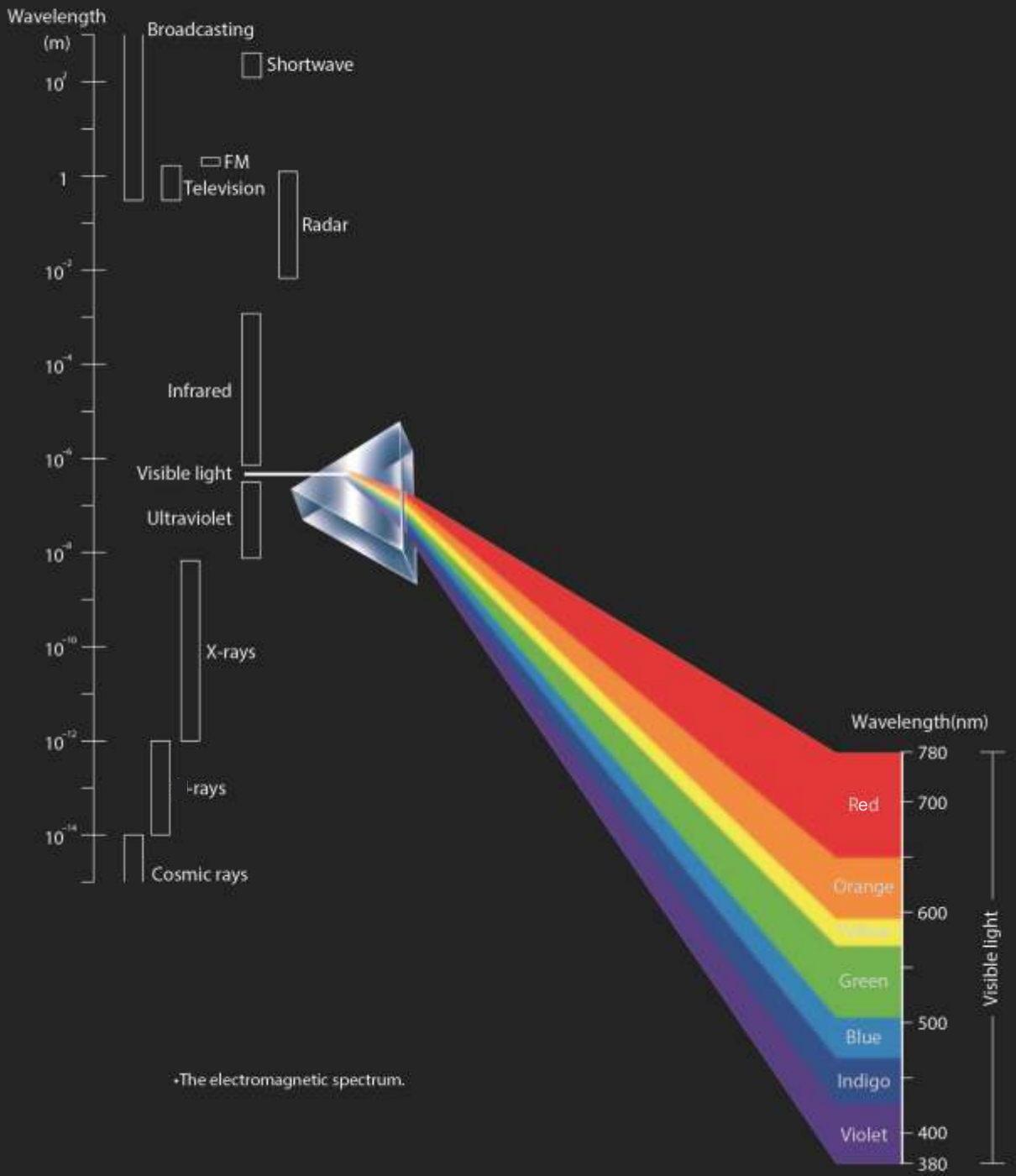


प्रकाश नही तो रंग नही. पदार्थों के रंग को देखने के लिए तीन घटक बहुत ही जरूरी हैं : - प्रकाश, दृष्टि व पदार्थ

हम अंधकार में रंग को नहीं देख सकते है। अगर हम हमारी आँखे बंद कर ले तो भी हम वस्तुओं को नहीं देख सकते और अगर कोई वस्तु ही अस्तित्व में न हो तो उसके रंग का होने का सवाल ही नही उठता है। प्रकाश, दृष्टि व पदार्थ एक साथ न हो तो हम रंग को नहीं देख सकते. तो हम किस तरह कह सकते कि लाल सेब और पीले नींबू के रंग में क्या अंतर है ?



मनुष्य एक विशेष तरंग लंबाई (Wavelength) को एक खास रंग के तौर पर देख सकता है।



•The electromagnetic spectrum.

अगर हम प्रकाश को उसके विभिन्न तरंग लंबाई (Wavelength) में विभाजित करे तो हमें एक स्पेक्ट्रा की प्राप्ति होती है। तब हम प्रकाश के विभाजित तरंग लंबाइयो को विभिन्न तीव्रता में मिश्रित कर विविध रंगो को उत्सर्जित कर सकते है।

ज्यादातर लोग जानते है कि अगर सूर्य प्रकाश को एक प्रिज्म में से प्रसारित करें तो हम सप्तरंगी इंद्रधनुष जैसा रंग वितरण प्राप्त कर सकते हैं। इस घटना की खोज गुरूत्वाकर्षण की खोज करने वाले सर आईज़क न्यूटन ने की थी। इस रंग वितरण को स्पेक्ट्रा कहते है। प्रकाश को स्पेक्ट्रम के रूप में विभाजन को स्पेक्ट्रल डिसपर्झन कहा जाता है। कुछ विशेष तरंग लंबाई मनुष्य के आँखो की रेटिना को उत्तेजित करते हैं। इसलिए आँखे स्पेक्ट्रम को देख सकती हैं।

स्पेक्ट्रम को प्रकाश के विभिन्न तरंग लंबाई के अनुसार लाल, नारंगी, पीला, हरा, नीला, आसमानी व बैंगनी रंगो में व्यवस्थित किया गया हैं। प्रकाश उच्च तरंग लंबाई के क्षेत्र में लाल और निम्न तरंग लंबाई के क्षेत्र में बैंगनी रंग का दिखता हैं। मनुष्य की आँखे जिस प्रकाशित क्षेत्र को देख सकती हैं उसे दृश्यमान प्रकाश क्षेत्र कहा जाता है। जब हम दृश्यमान प्रकाश क्षेत्र से परे उच्च तरंग लंबाई की तरफ बढ़ते है, तब हम इन्फ्रारेड प्रकाश क्षेत्र में प्रवेश करतें है। जब हम निम्न प्रकाश क्षेत्र की तरफ बढ़ते है तब हम अल्ट्राव्हॉयलेट क्षेत्र में प्रवेश करते हैं। इन दोनो प्रकाशित क्षेत्रो को हम निरी आँखो से नहीं देख सकते।

तरंग लंबाई दो संल्लग तरंगो की उच्चतम दूरी होती हैं।

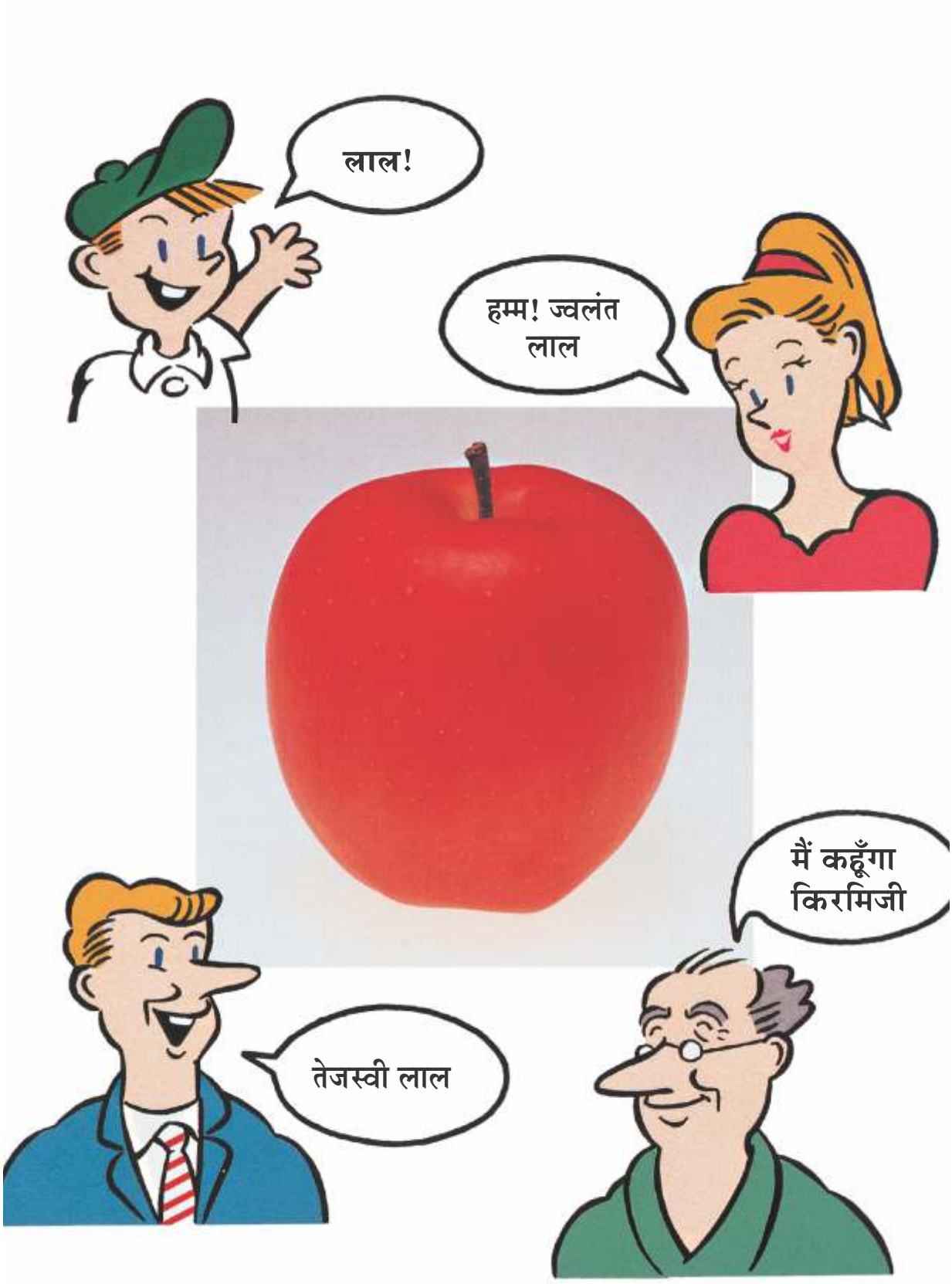
***nm (नेनों मीटर) :** प्रकाश मापन की एक इकाई. अक्सर प्रकाश की तरंग लंबाई का जिक्र करते समय प्रयुक्त किया जाता है। कभी- कभी (माईक्रोमीटर) शब्द का प्रयोग किया जाता है ।

$1nm = 10^{-9} m = 10^{-6} mm = 10^{-3} \mu m$

$1\mu m = 10^{-6} m = 10^{-3} mm = 10^{3} nm$

- जब सूर्य प्रकाश हवा में उपस्थित सूक्ष्म जल की कण (जो एक प्रिज्म का काम करती है) से प्रसारित होती है तब सप्तरंगी इंद्रधनुष का निर्माण होता है।

इस सेब का क्या रंग है?



रंगो की अभिव्यक्ति दस विभिन्न व्यक्तियों के लिए दस भिन्न- भिन्न मायने रखते हैं।

रंगो का नामकरण बहुत ही मुश्किल है।

अगर आप एक ही रंग के सेब को चार अलग- अलग व्यक्तियों को दिखायेंगे तो आपको चार अलग रंगो के नाम मिलेंगे।

रंग एक नजरिये व मौखिक अभिव्यक्ति की विषय वस्तु है। व्यक्ति अपने अनुभव और विभिन्न संदर्भो को ध्यान में रखते हुए हुबहू उसी रंग को विभिन्न शब्दों मे व्यक्त करता है, हालांकि वह एक ही वस्तु को देख रहा होता है (इस समय सेब के संदर्भ मे)। रंग को अभिव्यक्त करने के लिये अलग-अलग तरीको की उपलब्धता इसकी मुख्य वजह है। भिन्न - भिन्न व्यक्तियों को किसी खास रंग की व्याख्या करना बहुत ही मुश्किल और अस्पष्ट है।

अगर किसी व्यक्ति को हम सेब का रंग ज्वलंत लाल के रूप में परिभाषित करें तो क्या हम उससे उम्मीद कर सकते है कि वह व्यक्ति उस रंग को हुबहू वैसा ही पुर्नसर्जित कर सकेगा? रंग की मौखिक अभिव्यक्ति बहुत ही मुश्किल व पेंचिदा है। अगर रंगो को अभिव्यक्त करने के लिए कोई खास पद्धति होती जिसके द्वारा कोई भी व्यक्ति उसे ठीक से अभिव्यक्त कर और समझ सकता तो वह उन रंगो का आदान - प्रदान बहुत आसानी, सरलता व ठीक - ठीक से कर सकता। इस तरीके की अचूक रंग संचार पद्धती रंगो से संबंधित समस्याओ का निराकरण कर सकता है।

हम रंगो की अभिव्यक्ति किस हद तक कर सकते है?

सामान्य रंगो के नाम और व्यवस्थित रंगो के नाम

समय के साथ- साथ रंगो को व्यक्त करने वाले शब्द भी बदलते रहते हैं। उदाहरणार्थ, अगर हम लाल रंग को ही लें (जिसके विषय में हम अभी तक बाते कर रहें है) तो उसे हम सिंदूरी, गुलाबी, गाढ़ा लाल, झरबेर रंग के रूप में उल्लेखित कर सकते हैं। इन्हे सामान्य रंग के नाम से जाना जाता है। रंग परिस्थिती का विश्लेषण और उसमें चमकीला, गहरा, फीका जैसे विशेषण जोड़कर हम रंगो को कुछ ज्यादा अचूक परिभाषित कर सकते हैं। पृष्ठ ८ पर आदमी द्वारा प्रयुक्त तेजस्वी लाल शब्द एक व्यवस्थित नामकरण कहा जा सकता है। यद्यपि रंगो को परिभाषित करने के तरह - तरह के तरीके उपलब्ध हैं फिर भी अलग - अलग व्यक्ति किरमिजी या तेजस्वी लाल जैसे शब्द सुनने के बावजूद तरह- तरह के नाम से परिभाषित करते हैं। इसलिए, रंगो की मौखिक अभिव्यक्ति अभी तक उतना ठीक नही है। तो रंगो की अभिव्यक्ति किस तरह करें जिससे गलतफहमी होने की संभावना को टाला जा सके?

कलर मीटर रंग मापन को सरल बनाता है।

कलर मीटर का प्रयोग कर हम प्रत्येक रंग का परिणाम तुरंत ज्ञात कर सकते है।

अगर हम सेब का रंग मापे तो निम्नलिखित परिणाम प्राप्त होगा।

L*a*b* color space

L* = 43.31
a* = 47.63
b* = 14.12

(बृहत रूप में **L*a*b*** का उपयोग करेंगे)

L*C*h color space

L* = 43.31
C* = 49.68
h = 16. 5

XYZ (Yxy) color space

Y = 13.37
x = 0.4832
y = 0.3045

(**Yxy** रंग के अंतर को समझने के लिए सरल नहीं हैं)

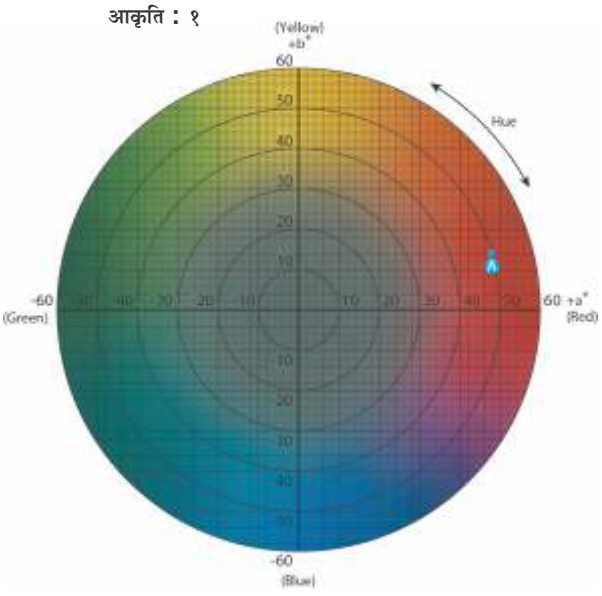
चलो कुछ रंग मापक की जानकारी ले

L∗a∗b∗ color space

L*a*b* रंग एकम (CIELAB के रूप में भी जाना जाता है) अभी तक सबसे लोकप्रिय रंग एकम है, जिसका उपयोग रंग मापन और वस्तुत: प्रत्येक क्षेत्र में व्यापक रूप से प्रयुक्त होता है। यह एक सामान्य रंग एकम है जिसकी व्याख्या सन १९७६ में CIE द्वारा की गई । इससे वास्तविक Yxy रंग एकम की बहुतायत समस्याओं को कम किया जा सका।

Yxy पद्धती से रंगो को समझना आसान नही था क्योंकि xy पैमाने पर एक समान दूरी दिखने में अलग थी। CIELAB में L* शब्द Lightness(हल्का व भारी) और a* तथा b* कलर को – आर्डिनेट कहलाते हैं। आकृति – १ a*,b* कलर क्रोमेटिसिटी रेखाकृति दर्शाती है। जिसमें +a* लाल रंग की दिशा,–a* हरे रंग की दिशा , +b* पीले रंग की दिशा, -b* नीले रंग की दिशा को सूचित करती है। जैसे - जैसे a*और **b*** का मान बढ़ते जाता है और वे केंद्र बिंदु से आगे की तरफ बढ़ते है रंगो की प्रचूरता बढ़ती जाती है। आकृति –३ ठोस रंग के **L*a*b*** रंग एकम का प्रतिनधित्व करती है। आकृति – १ इस ठोस के क्षैतिज कट का दृश्य है (L* के मान को स्थिर रखते हुए)।

आकृति : १



अगर हम इस L*a*b* रंग एकम का उपयोग करते हुए सेब के रंग को मापे तो हमें निम्नलिखित मान प्राप्त होगा ।

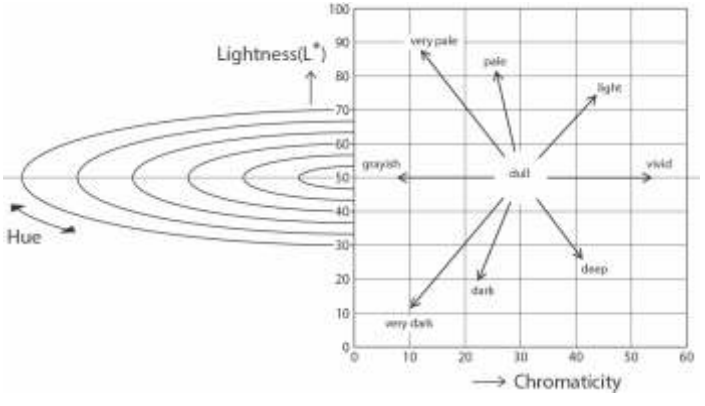
L* = 43.31
a* = 47.63
b∗= 14.12

उपरोक्त मान किस रंग को दर्शाता है इसे समझने के लिए a* और b* (a*=+47.63, b*=+14.12) के मानक को आकृति १ में रखे तो बिंदु A प्राप्त होगा, जो सेब के रंग को दर्शाता हैं।

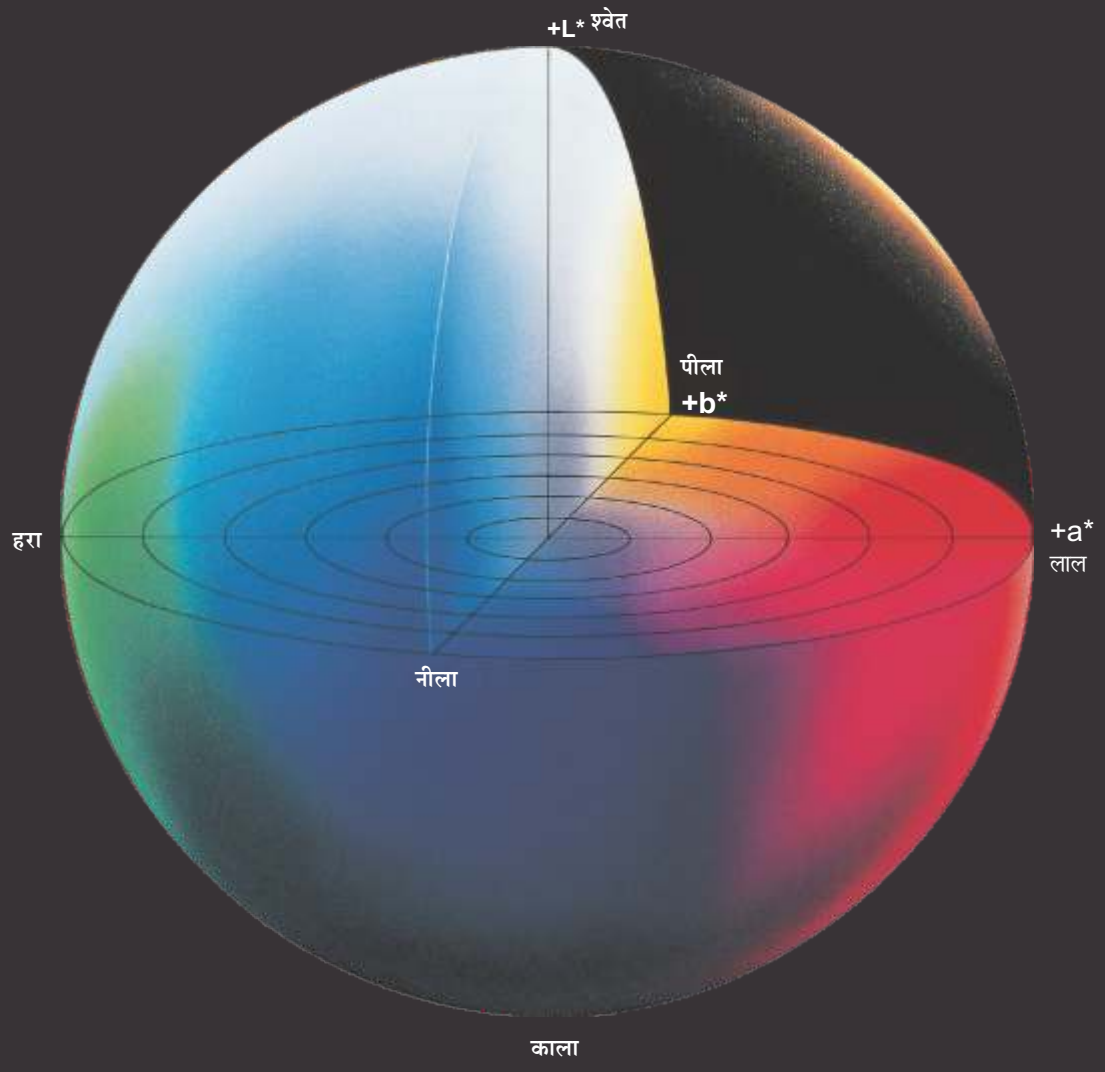
आकृति – २ में सेब की Lightness का मान L*= 43.31 देख सकते है। अब हम इस सेब के रंग की अभिव्यक्ति ठीक - ठीक कर सकते है।

आकृति : २

Part of L*a*b*chromaticity diagram
(Lightness vs. Saturation)



आकृति - ३ L*a*b* रंग एकम के लिये ठोस रंग का चित्रण (CIELAB SPHERE)

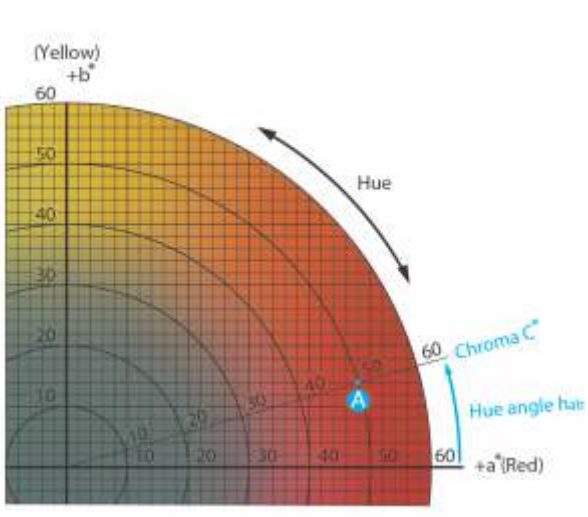


L* C* h color space

L*C*h रंग एकम और L*a*b* रंग एकम में एक जैसी आकृति का प्रयोग होता है परंतु आयाताकार समवर्ग का उपयोग न करके बेलनाकार समवर्ग (cylindrical coordinates) का उपयोग किया जाता है। इस रंग एकम में L* को Lightness के तौर पर दर्शाया गया है और इसका मान L*a*b* के रंग एकम L* के जितना ही होता है। C* और h को क्रमशः क्रोमा और ह्यु कोण कहे जाते है। क्रोमा C का मान केंद्र में शून्य होता है और जैसे – जैसे केंद्र से दूर जाते हैं वैसे – वैसे उसका मान बढ़ते जाता है। ह्यु कोण (h), +a* अक्ष से शुरू होता है और कोण के रूप में दर्शाया जाता है। at 0^0,+ a* (लाल), at ९०°,+b* (पीला), at १८०°, -a* , (हरा) at २७०°, – b* (नीला) रंग के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। अगर हम सेब के रंग का मापन L*C*h रंग एकम का प्रयोग कर करें तो हमे निम्नलिखित मानक प्राप्त होगे इन मानको को हम अगर आकृति ४ में दर्शाये तो हमें बिंदु A प्राप्त होगा।

आकृति : ४

Portion of a∗, b∗ chromaticity diagram of Figure- 1



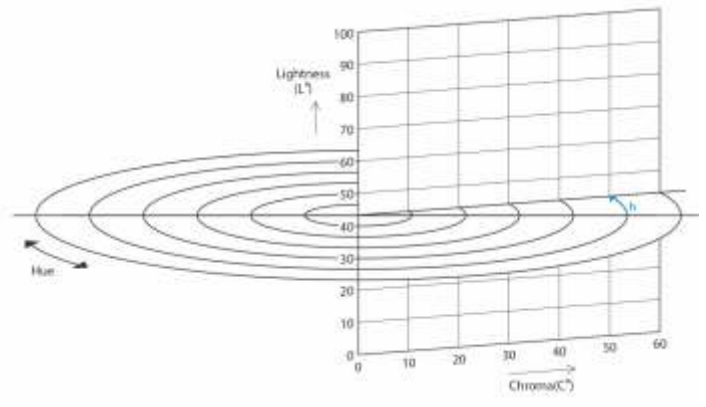
L* = 43.31
C* = 49.68
h = 16.5

Chroma C = $\overline{(a)^2+(b)^2}$

Hue angle $h_{ab} = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$

आकृति : ५

Chroma and lightness

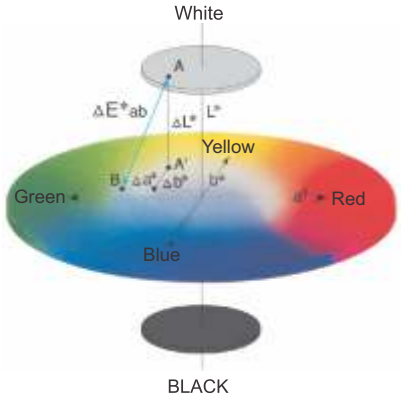


कलर मीटर रंगो मे कम से कमतर अंतर को भी बेहतरीन तरीके से सूचित करता है ।

सेब १

सेब २

आकृति- ६
L*a*b* रंग एकम में
रंग – अंतराल का प्रदर्शन



A: Target Color
B: Specimen color
A: Target color at the same lightness as specimen color

संख्यात्मक गुण अंतर को दर्शाते हैं।

जहाँ रंगो का उपयोग किया जाता है वहाँ रंगो मे कम से कम अंतर भी बहुत सिरदर्द का विषय हो जाता है। कलर मीटर का उपयोग कर हम सूक्ष्म से सूक्ष्म रंगो के अंतर को संख्या के रूप में व्यक्त और समझ सकते हैं। चलो L*a*b* और L*C*h रंग एकमों का उपयोग कर दो सेबो के बीच के अंतर को समझे। सेब १ के रंग (L*=43.31, a*=+47.63, b*=+14.12) को प्रमाण मानकर सेब २ के रंग (L*=47.34, a*=+44.58, b*=+15.16) में अंतर का मापन करे तो हमें नीचे प्रदर्शित तालिका A के अनुसार परिणाम प्राप्त होगा। इस अंतर को आकृति -७ के रेखाचित्र में भी दर्शाया गया है। आकृति ६ (L*a*b* रंग एकम) में हम रंग अंतराल को बेहतर और सरलता से समझ सकते है।

A: L∗a∗b∗ color difference

⊿ L*	= +4.03
⊿ a*	= -3.05
⊿ b*	= +1.04
⊿ E*	= 5.16

B: L∗C∗h∗ color difference

⊿ L*	= +4.03
⊿ C*	= -2.59
⊿ H*	= +1.92
⊿ E*	= 5.16

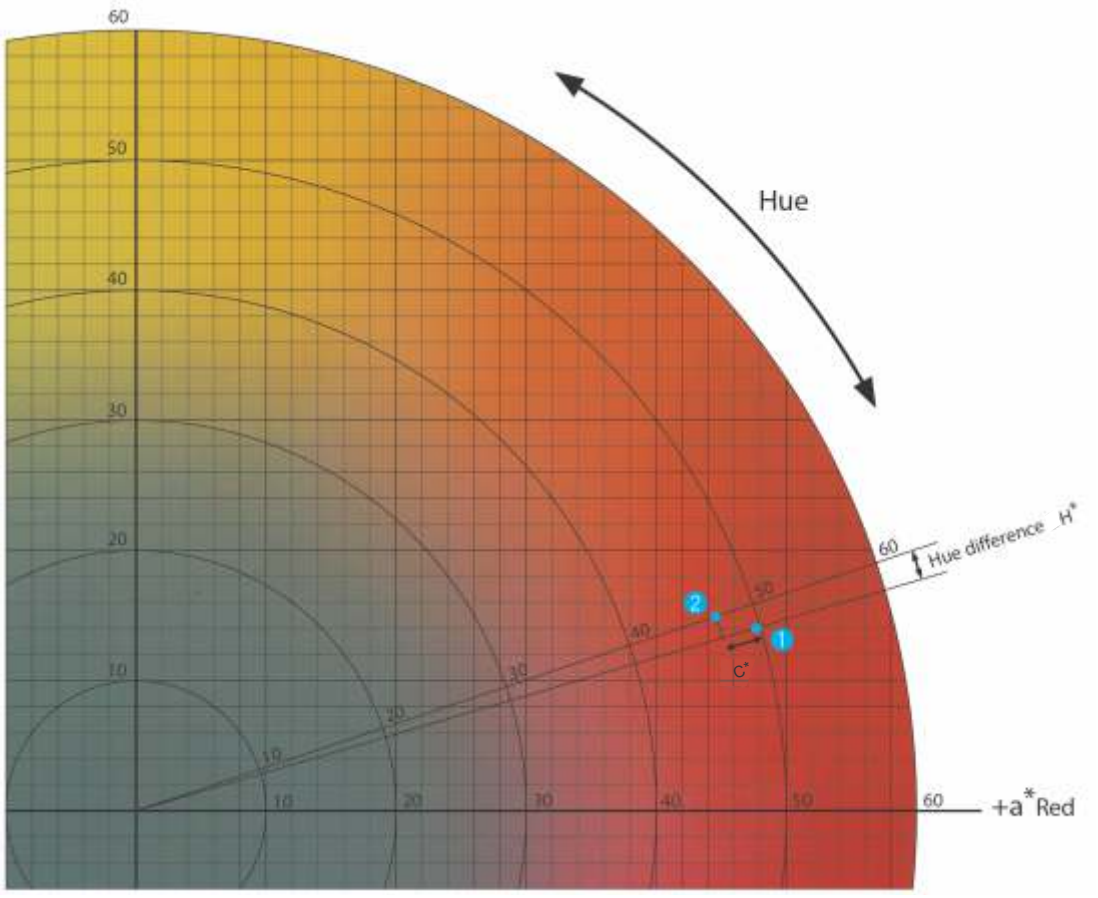
L*a*b* रंग एकम में रंग-अंतराल को एकमेव संख्यात्मक गुण E*ab के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। यह रंग अंतराल के आकार को सूचित करता है। परंतु इतना अंतर क्यों है, इसकी व्याख्या नहीं करता । E*ab को निम्नलिखित सूत्र द्वारा परिभाषित किया जा सकता है।

$$E_{ab} = \sqrt{(L)^2+(a)^2+(b)^2}$$

अगर हम उपरोक्त प्रदर्शित तालिका A के मान L*=+4.03, a*=-3.05 b*=+1.04 को उक्त सूत्र में रखे तो हमें E^*_{ab}=5.16 प्राप्त होगा। अगर हम दो सेब के बीच का रंग अंतराल L*C*h रंग एकम के में प्रयोग करे तो उपरोक्त तालिकाँ के अनुसार परिणाम प्राप्त होगा। L* का मान L*a*b* रंग एकम के समान ही हैं । C* = -2.59 सूचित करता है कि सेब (२) का रंग कम संतृप्त (Saturated) है। दो सेब के बीच ह्यु (Hue)का अंतर H* H*ab= $\sqrt{(E^*)^2-(L^*)^2-(C^*)^2}$ सूत्र द्वारा परिभाषित) +1.92 है। इस मान को हम अगर आकृति ७ में रखे तो सेब २ का रंग +b* अक्ष के करीब दिखेगा। इसलिए यह सेब १ की अपेक्षा ज्यादा पीला दिखता है।

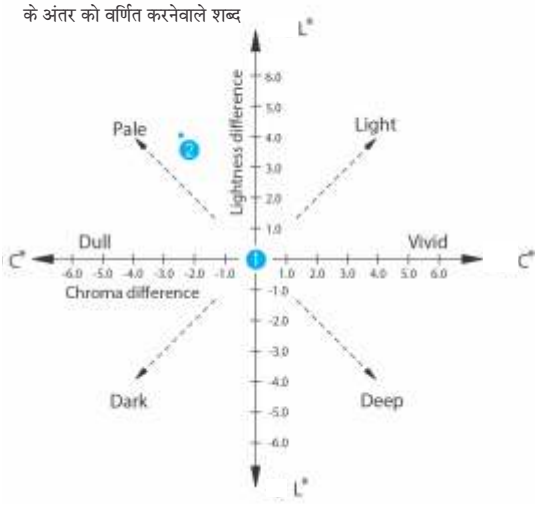
• " " delta अंतर सूचित करता है

आकृति -७ : a*,b* क्रोमेटीसिटी रेखाकृति का एक भाग



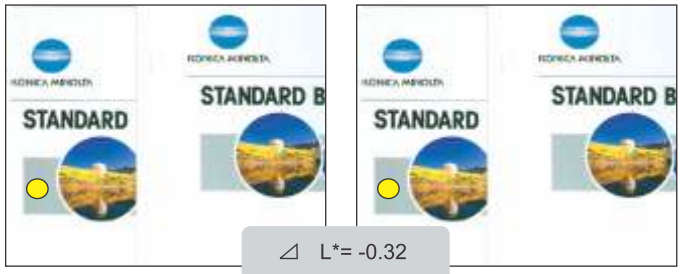
यद्यपि शब्द, आँकड़ो जितने यथार्थ नही होते फिर भी इनका उपयोग हम रंग – अंतराल को परिभाषित करने के लिए कर सकते है। आकृति -८ का उपयोग हम L* (Lightness) व C*(Chroma) के अंतरो को वर्णित करने के लिए कर सकते हैं। आकृति में दर्शाये गये शब्द, रंग - अंतराल की दिशा को सूचित करते हैं। अगर हम दो सेबों के रेखांकित आँकड़ो की तरफ गौर करे तो हम कह सकते है कि सेब (२) का रंग सेब (१) के रंग से फीका है। चूँकि क्रोमा के आँकड़ो में बहुत ज्यादा अंतर नही है, दिखनेवाले फर्क को समझाने के लिए कह सकते हैं कि सेब (२) थोड़ा सा फीका है।

आकृति -८ : क्रोमा (**C***) और **Lightness** (**L***) के अंतर को वर्णित करनेवाले शब्द



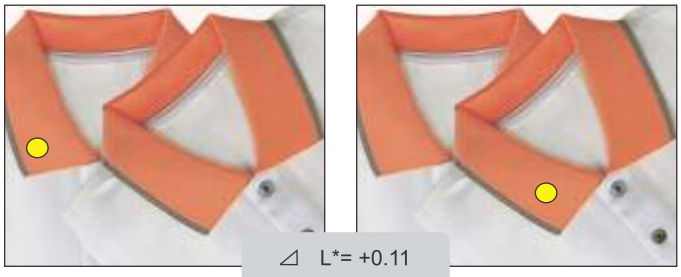
आँखो से एक जैसे दिखने वाले रंग को कलर मीटर से मापकर सूक्ष्म से सूक्ष्म अंतर को भी सूचित किया जा सकता है।

यद्यपि मनुष्य के दृष्टि को दो रंग समान दिखाई देते हैं जैसा कि हम पृष्ठ १४ पर दो सेबों के उदाहरण में देख चुके है, परंतु कलर मीटर से मापने पर संभवत: फर्क जानने को मिल सकता है। इसके अलावा कलर मीटर इस अंतर को आँकडो के रूप में भी व्यक्त करता है । यदि किसी कारण से उत्पाद का रंग गलत हो और उसे बिना ध्यान दिये बाज़ार में भेज दिया जाय और ग्राहक उस उत्पाद में अंसतोष व्यक्त करते तो इसका नुकसान न सिर्फ विक्री या निर्माण विभाग को होता है बल्कि यह पूरी संस्था की शान व ब्रांड की छवि को क्षति पहुँचा सकता है। इन समस्याओं के निराकरण में रंग नियंत्रण की व्यवस्था बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।



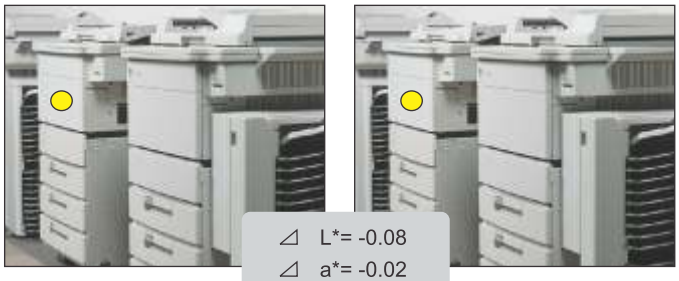
⊿ L*= -0.32
⊿ a*= -0.01
⊿ b* = +0.70
⊿ E* = 0.77

मुद्रित सामग्रियों मे रंग नियंत्रण



⊿ L*= +0.11
⊿ a*= -0.06
⊿ b* = +0.13
⊿ E* = 0.18

परिधानों में रंग नियंत्रण



⊿ L*= -0.08
⊿ a*= -0.02
⊿ b* = +0.13
⊿ E* = 0.15

प्लास्टिक उत्पादो का रंग नियंत्रण

○ मापन बिंदु को दर्शाता है।

कलर मीटर की मदद से गुणवत्ता नियंत्रण : एक उदाहरण

चलों देखे कलर मीटर रंग - नियंत्रण में कितना उपयोगी हो सकता हैं।

संस्था K प्लास्टिक के बाहरी हिस्सो का निर्माण करता है, जो संस्था B द्वारा माँगी गयी है । संस्था B वही हिस्से संस्था K के अलावा और भी संस्थाओं से मँगवाती है।

संस्था K के उत्पादन लाईन पर पूर्णकालिक जाँचकर्ता रखे गये है जिन्हे रंग नियंत्रण की जिम्मेदारी दी गयी है। वे अपनी आँखो से उत्पाद का निरीक्षण व नियंत्रण एक प्रामाणिक रंग के नमूने से मेल करके करते है। दृष्टिगत निरीक्षण कुशल जाँचकर्ता के आँखो पर निर्भर करता है। जो निर्धारित करता है कि उत्पाद प्रामाणिक नमूने के परोक्ष में स्वीकार करने की श्रेणी में है या नहीं। यह काम एक सामान्य व्यक्ति नहीं कर सकता है। दृष्टिगत निरीक्षण में पारंगत होने के लिए वर्षो का अनुभव लगता है। इस वजह से इस काम को करनेवाले सीमित लोग होते है। और यह काम सप्ताह या दिन के एक सीमित समय में ही किया जा सकता है। मूल्यांकन या निरीक्षण,निरिक्षक के उम्र व शारीरिक क्षमता पर भी निर्भर करता है। कभी- कभी संस्था B शिकायत करती है कि संस्था K द्वारा भेजे गये हिस्सों के रंग अन्य संस्थाओं द्वारा भेजे गये हिस्सो के रंग से मेल नही खाते है और संस्था B सारा उत्पाद संस्था K को वापस भेज रही है। संस्था K फैसला करती है कि उत्पादन लाईन पर रंगो के नियंत्रण के लिए कलर मीटर का उपयोग करेंगे।

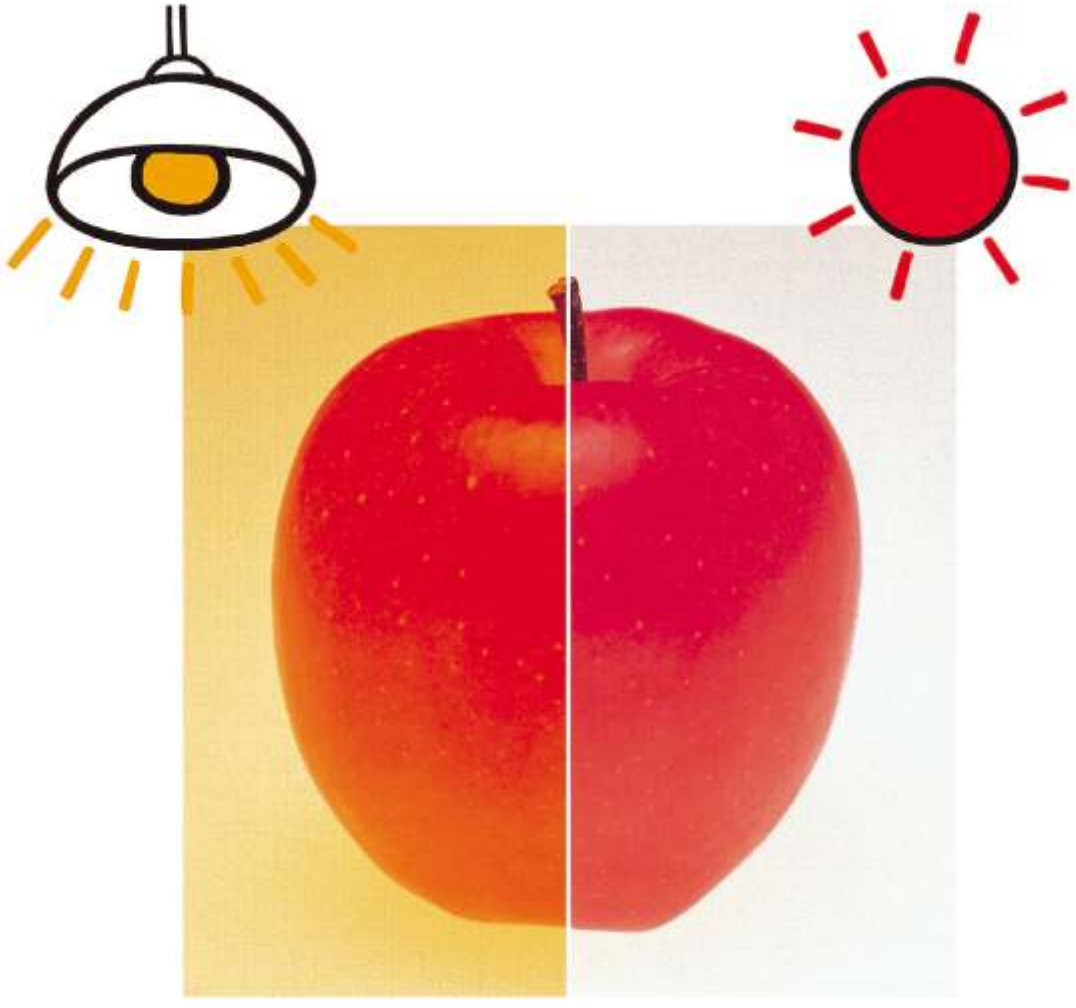
उपरोक्त घटना से पता चलता है कि रंग नियंत्रण के लिये कलर मीटर बहुत ही उपयोगी और जरूरी है।

आजकल कलर मीटर बहुत ही मशहूर हो गये हैं क्योंकि ये बहुत ही हल्के व छोटे आकार के होते है जिन्हें हाथों में भी थामा जा सकता है। इसलिये इनका उपयोग उत्पादन लाईन पर भी किया जा सकता है। लोग बहुत आसानी से इनका उपयोग कर सकते है। किसी भी समय तुरंत मापन किया जा सकता है। इससे एक कदम आगे, कलर मीटर द्वारा प्रस्तुत आँकडे उत्पाद के वितरण के समय प्रस्तुत कर संस्था द्वारा उत्पादित उत्पाद की गुणवत्ता का सबूत दिया जा सकता है।

वास्तविकता में एक ही रंग अलग - अलग सा क्यों दिखता हैं ?

अब हम समझ चुके हैं कि कलर मीटर रंगो को आँकडो में व्यक्त कर सकता हैं और स्पक्ट्रोफोटोमीटर रंगो का स्पेट्रक्ल परावर्तन आलेख (Spectral Reflectance Graph) उपलब्ध करा सकता हैं। इस तरह के आँकडे व आलेख रंगो को समझने में प्रभावी होते हैं। हालांकि, रंगो के प्रबंधन में रंग संबंधित कई समस्याएँ हैं, इन समस्याओ के निराकरण में कलर मीटर बहुत ही उपयोगी होते हैं ।

उदाहरणार्थ : आपने अनुभव किया होगा कि एक ही रंग विभिन्न प्रकाश स्रोतो में भिन्न - भिन्न दिखाई देते हैं।



विभिन्न परिस्थितियाँ रंग अवलोकन को प्रभावित करती हैं।

प्रकाश स्रोतों में अंतर

एक सेब सूर्यप्रकाश में या दुकान में जितना स्वादिष्ट नजर आता है उतना अच्छा घर की ट्युबलाईट के प्रकाश में नहीं दिखाई देता है। संभवत: इसी तरह का अनुभव ज्यादातर व्यक्तियों को होता है।

वस्तु की स्थिति व पर्यावरण का अंतर
सतह की परिस्थिती का अंतर

अगर काँच पेपर (sand paper) को सपाट प्लास्टिक प्लेट पर रगड़े तो हमे उसका रंग फीका दिखाई देता है। सतह की स्थिती में भिन्नता होने के कारण समान रंग की वस्तुएँ भी अलग दिखाई देती है।

निरीक्षण दिशा या प्रकाश की स्थिती का अंतर

सामान्य रूप में वस्तुओ का अवलोकन थोड़े अलग कोण से करने पर वे हमें चमकीला अथवा गाढ़ा दिखाई देते है। यह वस्तुओ के दिशात्मक गुणधर्म के कारण होता है। जो विशेष रूप से पारदर्शी या मेटालिक रंगो में स्पष्ट दिखाई देता है। अचूक रंग संचार के लिए वस्तुए जिस कोण से देखी जाती है और जिस कोण से प्रकाशित होती है वे दोनो कोण स्थिर होने चाहिए।

पर्यवेक्षक (Observer)का अंतर

प्रत्येक आँखो की संवेदनशीलता थोड़ी सी अलग-अलग होती है। रंग के लिए सामान्य दृष्टि रखनेवाले व्यक्तियों को भी लाल व नीले रंग के तरफ थोड़ा बहुत झुकाव हो सकता है। व्यक्ति की दृष्टि उम्र के साथ – साथ परिवर्तित होती रहती है। इन सब कारणों से रंग अलग-अलग पर्यवेक्षक को अलग-अलग नजर आते है।

दृष्टिभ्रम व वैयक्तिक भिन्नता

आकार में अंतर

छोटे आकार के नमूनों के टुकड़ो को देखने के बाद, और अच्छे दिखने वाले वॉल पेपर का चयन करने पर कुछ लोगो को लगता है कि यह बहुत ज्यादा चमकीला है , जबकि उसे वास्तविकता में दिवाल के उपर टाँगा जाय। ज्यादा क्षेत्रफल घेरनेवाले रंग कम क्षेत्रफल घेरनेवाले रंग से ज्यादा चमकीले व स्पष्ट दिखाई देते है। इसे क्षेत्रफल का प्रभाव कहते है। छोटे क्षेत्रफल वाले रंग नमूनो के आधार पर अगर बड़े क्षेत्रफल वाले वस्तुओं का चयन करे तो गलतियाँ होने की संभावना रहती है।

पृष्ठभूमि का अंतर

अगर सेब को गाढ़े पृष्ठभूमि के बजाय चमकीले पृष्ठभूमि के सामने रखे तो वह फीका लगता है। इसे कॉनट्रास्ट प्रभाव कहा जाता है, जो रंगो के अचूक निर्णय में उपयोगी नही है।

स्पेक्ट्रोफोटोमीटर रंग से संबंधित समस्याओं का निराकरण सरलता से व तुरंत करता है।

स्पेक्ट्रोफोटोमीटर विशाल श्रेणी की विशेषताएँ व उच्चतम अचूकता प्रदान करता है। जिससे वह रंगो की संख्यात्मक अभिव्यक्ति कर सकता है व उसका आलेख दिखा सकता है। प्रकाश की विभिन्न स्थितियों की संग्रहित जानकारी द्वारा स्पेक्ट्रोफोटोमीटर बहुत सारे रंग से संबंधित समस्याओ का निराकरण कर सकता है जिसका हल ट्रायस्टीमुयलस कलर मीटर द्वारा नही किया जा सकता है। स्पेक्ट्रोफोटोमीटर रंग से संबंधित और भी समस्याओ जैसे कि कलर रेंडरिंग गुणधर्म, मेटामेरिज्म व सतह से संबंधित अंतर को सुचारू रूप से हल कर सकता है।

स्पेक्ट्रोफोटोमीटर की मुख्य विशेषताएँ और कार्य

नीचे प्रदर्शित फोटो Konica Minolta स्पेक्ट्रोफोटोमीटर CM - 2500d को दर्शाती है।

आँकड़ो का संग्रहण
मापन की जानकारी मापने के बाद स्वत: ही संग्रहित हो जाती है।

स्पेक्ट्रल परावर्तन (Reflectance) आलेख का प्रदर्शन
मापे गए परिणाम को स्पेक्ट्रल आलेख में प्रदर्शित किया जा सकता है।

प्रकाश की स्थिती
विविध CIE प्रकाश की जानकारी स्मृति पटल में संग्रहित की गई होती है। जिसका उपयोग कर मापन परिणाम का गणन विभिन्न प्रकाश की स्थितियों मे किया जा सकता है।

पर्यवेक्षक का फर्क
स्पेक्ट्रल संवेदको (Sensor) की संवेदनशीलता स्थिर रहती है चाहे उसका उपयोग कोई भी करे। CIE द्वारा परिभाषित, स्मृतिपटल में संग्रहित मानक पर्यवेक्षक के लिए विशिष्ट स्पेक्ट्रल अनुक्रिया होती है जो उपकरण द्वारा रंगो के आँकड़ो को गणन करने में प्रयुक्त होता है।

पृष्ठभूमि व आकार का फर्क
मानव दृष्टि की तरह स्पेक्ट्रोफोटोमीटर भ्रमित नही होते। यह सुनिश्चित करता है कि मापन हमेशा एक समान परिस्थितियों में ही होगी।

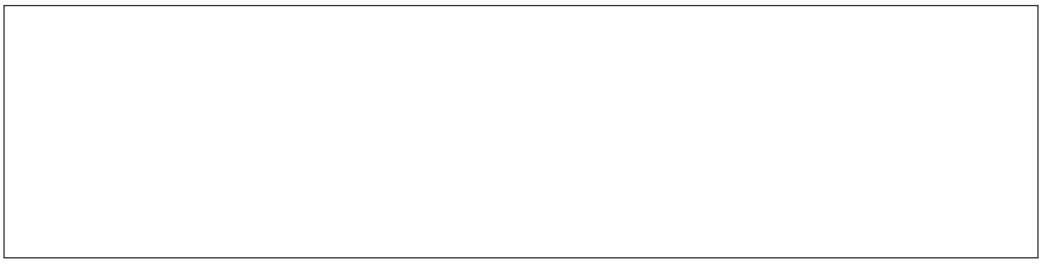
रंग अंतराल का मापन
मानक रंग से रंग अंतराल को मापा व संख्यात्मक रूप में स्पेक्ट्रल परावर्तन आलेख पर तुरंत प्रदर्शित किया जा सकता है।

स्थिर प्रकाश / दृष्टिगत कोण
प्रकाश / दृष्टिगत भूमिती CIE या अन्य निर्दिष्टीकरण (Specification) के अनुसार स्थित किया गया जाता है, जो मापन के लिए एक समान परिस्थितियों का होना सुनिश्चित करता है।

स्पेक्ट्रल संवेदक
स्पेक्ट्रल संवेदको में अनेको विभाग संग्रहित होते है। इनका उपयोग प्रकाश को इसके प्रत्येक तरंग लंबाई अंतरण पर उच्च यथार्थता से मापने के लिए किया जाता है।

रंग एकम
मापन आँकड़ो को संख्यात्मक रूप में विभिन्न रंग एकमो (Yxy, L*ab*,Hunter Lab, etc.,) में प्रदर्शित किया जा सकता है।

मेमो



KONICA MINOLTA

www.sensing.konicaminolta.asia

Marketed in India by:

JISL

www.jayinst.com

Jay Instruments & Systems Pvt. Ltd.

Head Office
E-16, Everest, Tardeo Road,
Mumbai - 400 034.
Tel : 91-22-2352 6207
Fax : 91-22-2352 6210
E-mail : sales@jayinst.com

Navi Mumbai Office
C-64, TTC - Industrial Area, Turbhe,
Navi Mumbai - 400 705. India.
Tel : 91-22-2767 2955 / 0092
Fax : 91-22-2767 0161
E-mail : ctpappl@jayinst.com

Branches : Ahmedabad, Bangalore, Chennai, Delhi, Hubli, Ludhiana, Surat, Tirupur.