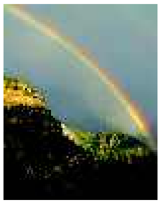
باب 11



انسانی آنکھ اور رنگ بھری دنیا

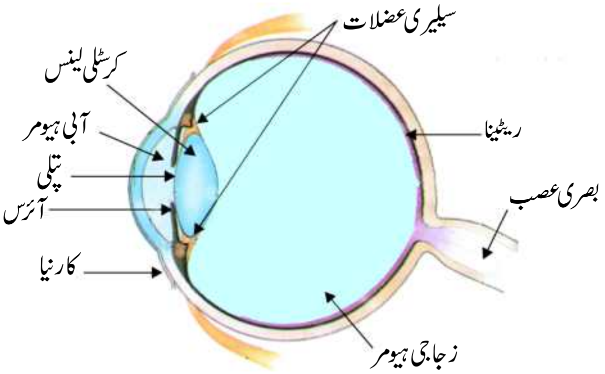
(The Human Eye and the Colourful World)

پچھلے باب میں آپ نے لینسوں کے ذریعہ ہونے والے روشنی کے انعطاف کا مطالعہ کیا ہے۔ آپ نے لینسوں کے ذریعہ بننے والی شبیہہ کی نوعیت، مقام اور نسبتی جسامت کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ یہ تمام تصورات انسان کی آنکھ کے مطالعہ میں کسی طرح ہماری مدد کر سکتے ہیں؟ انسانی آنکھ روشنی کا استعمال کرتی ہے اور ہمیں اپنے چاروں طرف موجود اشیا کو دیکھنے کے قابل بناتی ہے۔ اس کی ساخت میں لینس موجود ہوتے ہیں۔ انسان کی آنکھ میں لینس کا کیا کام ہے؟ چشموں میں موجود لینس کس طرح نگاہ کی خامی کو درست کرتے ہیں؟ آیئے اس باب میں ہم ان سوالات پر غور کریں۔

پچھلے باب میں ہم نے روشنی اور اس کی کچھ خصوصیات کا مطالعہ کیا۔ اس باب میں ہم ان تصورات کا استعمال قدرتی ماحول میں بصری مظاہر کا مطالعہ کرنے کے لیے کریں گے۔ اس کے علاوہ ہم قوس وقزح کے بننے، سفید روشنی کی علاحدگی اور آسمان کے نیلے رنگ پر بھی گفتگو کریں گے۔

11.1 انسانی آنکھ (The Human Eye)

انسان کی آنکھ بے حد قیمتی اور نازک حسی اعضا میں سے ایک ہے۔ یہ ہمیں حیرت انگیز دنیا اور اپنے چاروں طرف موجود رنگوں کو دیکھنے کے قابل بناتی ہے۔ آنکھیں بند کرکے ہم اشیا کو کچھ حد تک ان کی بو، ذائقہ، ان کی آواز اور چھوکر پہچان سکتے ہیں۔ جب کہ آنکھیں بند کرکے رنگوں کی شناخت ناممکن ہے۔ اس لیے سبھی حسی اعضا میں سے آنکھیں بے حد اہم ہیں کیونکہ یہ ہمیں اس خوبصورت رنگین دنیا کو دیکھنے کے لائق بناتی ہیں۔



شکل 11.1
انسانی آنکھ

انسانی آنکھ کیمرے کی طرح ہے۔ اس کا لینس نظام ضیا حساس پردہ جسے ریٹینا (Retina) کہتے ہیں، پر شبیہہ بناتا ہے۔ روشنی آنکھ کے اندر ایک پتلی جھلّی کے ذریعہ داخل ہوتی ہے جسے کورنیا (Cornea) کہتے ہیں۔ یہ آئی بال کی اگلی سطح پر ایک شفاف ابھار بناتی ہے (شکل 11.1)۔ آئی بال کی ساخت تقریباً کرّوی ہوتی ہے اور اس کا قطر لگ بھگ 2.3 cm ہوتی ہے۔ آنکھ کے

© NCERT not to be republished

اندر داخل ہونے والی روشنی کا انعطاف کارنیا کی باہری سطح سے ہوتا ہے۔ کرسٹل جیسی ساخت والے لینس فوکل لمبائی کو باریک درستی فراہم کرتے ہیں جو مختلف فاصلوں پر موجود اشیا کو ریٹینا پر فوکس کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ کارنیا کے پیچھے، ہم ایک ساخت دیکھ سکتے ہیں جسے آئرس (Iris) کہتے ہیں۔ آئرس ایک گہرا عضلاتی ڈایافرام ہے جو پتلی کے سائز کو کنٹرول کرتا ہے۔ پتلی (Pupil) آنکھ کے اندر داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کو کنٹرول کرتی ہے۔ آنکھوں کے لینس شئے کی حقیقی اور الٹی شبیہہ ریٹینا پر بناتے ہیں۔ ریٹینا ایک نازک جھلّی ہے جس میں بہت زیادہ تعداد میں ضیا حساس خلیہ موجود ہوتے ہیں۔ یہ ضیا حساس خلیے روشنی کی موجودگی میں ایکٹیویٹ ہو جاتے ہیں اور برقی سگنل پیدا کرنے لگتے ہیں۔ یہ سگنل دماغ تک بصری عصب (Optical nerves) کے ذریعہ پہنچائے جاتے ہیں۔ دماغ ان سگنلوں کی ترجمانی کرتا ہے اور بالآخر اطلاعات کی پروسیسنگ کرتا ہے تاکہ ہم اشیا کا بخوبی ادراک کرسکیں۔

مزید معلومات

بصری نظام کے کسی حصّہ میں کسی طرح کا نقصان یا بدعملی بصری کارکردگی میں نقص پیدا کرسکتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر روشنی کی ترسیل میں ملوث کوئی بھی ساخت جیسے کارنیا، پتلی، آنکھ کا لینس، آبی ہیومر اور زجاجی ہیومر یا پھر روشنی کو برقی ہیجان میں بدلنے کے لیے ذمہ دار ساختیں جیسے ریٹینا اور یہاں تک کہ بصری اعصاب جو ان ہیجان کی دماغ تک ترسیل کرتی ہیں اگر بے کار ہو جائیں تو بصری کمزوری پیدا ہو جاتی ہے۔ آپ نے یہ تجربہ کیا ہوگا کہ جب ہم تیز روشنی والے کمرے سے کم روشنی والے کمرے میں داخل ہوتے ہیں تو ہم چیزوں کو کچھ دیر تک صاف طور پر نہیں دیکھ پاتے ہیں۔ حالانکہ کچھ دیر کے بعد آپ کم روشنی والے کمرے میں بھی دیکھنے لگتے ہیں۔ آنکھ کی پتلی ایک متغیر اپرچر کی طرح کام کرتی ہے جس کا سائز آئرس کی مدد سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جب روشنی بہت تیز ہوتی ہے تو آئرس پتلی کو سکوڑ کر کم روشنی کو آنکھ میں داخل ہونے دیتی ہے۔ جبکہ کم روشنی میں آئرس پتلی کو پھیلا کر زیادہ روشنی کو آنکھوں میں داخل ہونے دیتی ہے۔ اس لیے آئرس کے ڈھیلے ہو جانے کی وجہ سے پتلی پوری طرح کھل جاتی ہے۔

11.1.1 مطابقت کی پاور (Power of Accommodation)

آنکھ کا لینس ایک ریشہ دار، جیلی نما مادّہ سے بنا ہوتا ہے۔ اس کے انحنا (Curvature) کو کچھ حد تک سلیری عضلات کے ذریعہ تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اِس طرح آنکھ کے لینس کے انحنا میں تبدیلی اس کی فوکل لمبائی کو تبدیل کرسکتی ہے۔ جب عضلات ڈھیلے رہتے ہیں تو لینس پتلا ہو جاتا ہے۔ جس سے اس کی فوکل لمبائی بڑھ جاتی ہے۔ جو ہمیں ان اشیا کو صاف صاف دیکھنے کے قابل بناتی ہے جو فاصلوں پر موجود ہوتی ہیں۔ جب ہم آنکھ کے قریب موجود اشیا کو دیکھتے ہیں تو سلیری عضلات سکڑ جاتے ہیں جس سے آنکھ کے لینس کا انحنا بڑھ جاتا ہے اور آنکھ کا لینس موٹا ہو جاتا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ آنکھ کے لینس کی فوکل لمبائی گھٹ جاتی ہے۔ جس سے ہم قریب کی اشیا کو صاف صاف دیکھ پاتے ہیں۔

آنکھ کے لینس کی اپنی فوکل لمبائی کو Adjust کرنے کی یہ صلاحیت مطابقت (Accommodation) کہلاتی ہے۔ حالانکہ آنکھ کے لینس کی فوکل لمبائی ایک مخصوص حداقل کے بعد کم نہیں کی جاسکتی ہے۔ کسی کاغذ پر لکھے ہوئے الفاظ کو اپنی آنکھ کے بہت قریب لاکر پڑھنے کی کوشش کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ شبیہہ دھندلی ہو رہی ہے یا آپ آنکھوں میں تناؤ محسوس کریں گے۔ کسی شئے کو آسانی سے اور صاف صاف دیکھنے کے لیے اسے آنکھوں سے 25cm

© NCERT not to be republished

فاصلے پر رکھنا چاہیے۔ وہ کم ترین فاصلہ جس سے ہم اشیا کو بغیر کسی تناؤ کے بالکل صاف دیکھ سکتے ہیں اسے واضح بصارت کا کم ترین فاصلہ کہتے ہیں۔ اسے آنکھ کا قریب نقطہ (Near point) بھی کہتے ہیں۔ ایک عام بصارت والے نوجوان کے لیے قریب نقطہ تقریباً 25cm پر ہوتا ہے۔ سب سے دور کے مقام پر واقع جن چیزوں کو آنکھ واضح طور پر دیکھ سکتی ہے آنکھ کا دور نقطہ (Far point) کہلاتا ہے۔ ایک عام آنکھ کے لیے یہ لاانتہا پر ہوتا ہے۔ یہاں پر آپ غور کیجیے کہ ایک نارمل آنکھ 25cm سے لاانتہا کے درمیان موجود اشیا کو واضح طور پر دیکھ سکتی ہے۔

کبھی کبھی بزرگ افراد کی آنکھوں کے کرسٹل نما لینس دودھیا اور دھندلے ہوجاتے ہیں۔ اس حالت کو موتیا بند (Cataract) کہتے ہیں۔ یہ جزوی یا مکمل طور پر بصارت کو ختم کردیتا ہے۔ موتیا بند کی سرجری کے ذریعہ بصارت کو واپس لانا ممکن ہے۔

مزید معلومات

بصارت کے لیے ہمارے پاس ایک کے بجائے دو آنکھیں کیوں ہوتی ہیں؟

ہمارے پاس ایک کے بجائے دو آنکھیں ہونے کے کئی فائدے ہیں اس کی وجہ سے ہم زیادہ وسیع علاقے کو دیکھ پاتے ہیں۔ ایک انسان کے پاس ایک آنکھ کے لیے تقریباً 150° کا اُفقی بصارتی میدان ہوتا ہے اور دونوں آنکھوں کے لیے تقریباً 180° کا اُفقی بصارتی میدان ہوتا ہے۔ درحقیقت دو ڈٹیکٹر کی وجہ سے دھندلی اشیا کو شناخت کرنے کی اہلیت میں اضافہ ہوجاتا ہے۔

کچھ جانور، جو عام طور سے دوسرے جانوروں کا شکار کرتے ہیں ان میں دونوں آنکھیں سر کے مقابل جانب ہوتی ہیں جس سے انہیں زیادہ وسیع بصارتی میدان فراہم ہو جاتا ہے۔ مگر ہماری دونوں آنکھیں سر کے سامنے والے حصے میں واقع ہوتی ہیں جس سے ہمارا بصارتی میدان کم ہو جاتا ہے جو کہ اسٹیریوپسس (Stereopsis) میں معاون ہوتا ہے۔ ایک آنکھ بند کرنے پر دنیا چپٹی دوابعادی دکھائی دیتی ہے۔ دونوں آنکھیں کھلی رکھنے پر دنیا سہ ابعادی دکھائی دیتی ہے۔ چونکہ ہماری آنکھیں ایک دوسرے سے چند سینٹی میٹر کے فاصلے پر ہیں، ہر آنکھ تھوڑی مختلف شبیہہ دیکھتی ہے۔ ہمارا دماغ ان دونوں شبیہوں کو جوڑ کر ایک کردیتا ہے وہ یہ کام اس مزید جانکاری کی مدد سے کرتا ہے جو ہمیں بتاتی ہے کہ چیزیں ہم سے کتنی دور یا پاس ہیں۔

11.2 نگاہ کی خامیاں اور ان کی تصحیح (Defects of Vision and their Correction)

کبھی کبھی آنکھ اپنی مطابقت کی پاور کھوتی جاتی ہے۔ ایسے حالات میں انسان اشیا کو واضح طور پر اور آسانی سے نہیں دیکھ پاتا ہے۔ بصارت آنکھ میں ہونے والے انعطافی نقائص کی وجہ سے دھندلی پڑ جاتی ہے۔

عام طور سے بصارت کے تین انعطافی نقص ہوتے ہیں۔ جو یہ ہیں (i) مائیوپیا (ii) ہائپر میٹروپیا (iii) پرسبائیوپیا۔ ان نقائص کو مناسب کروی لینسوں کے استعمال سے دور کیا جاسکتا ہے۔ نیچے ہم ان نقائص اور ان کی تصحیح کے بارے میں تذکرہ کریں گے۔

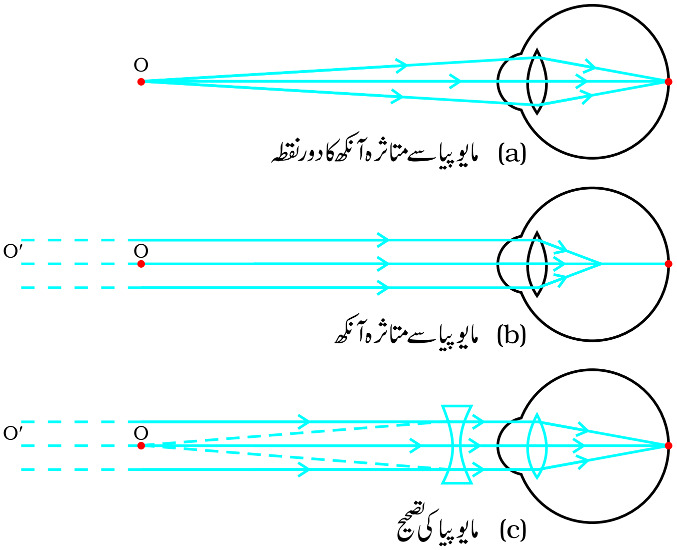
(a) مائیوپیا (Myopia)

مائیوپیا کو قریب نظری کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ مایوپیا سے متاثر شخص نزدیک کی چیزیں تو صاف دیکھتا ہے مگر دور کی اشیا واضح طور پر نہیں دیکھ پاتا۔ جس شخص کو یہ نقص ہوتا ہے اس کا دور کا نقطہ لا انتہا کے مقابلے

© NCERT not to be republished

نزدیک ہوتا ہے۔ یہ شخص کچھ میٹر کے فاصلے تک ہی واضح طور پر دیکھ سکتا ہے۔ مائیوپیا سے متاثرہ آنکھ میں فاصلے پر رکھی ہوئی شئے کی شبیہہ ریٹینا پر بننے کے بجائے ریٹینا کے سامنے بنتی ہے (شکل 11.2(b))۔ اس نقص کے پیدا ہونے کی وجہ ہے (i) آنکھ کے لینس کا زیادہ انحنا، یا (ii) آئی بال کا لمبا ہوجانا۔

اس نقص کو مناسب پاور کے مقعر لینس کے استعمال سے صحیح کیا جاسکتا ہے۔ اسے شکل 11.2(c) میں دکھایا گیا ہے۔ مناسب پاور کا مقعر لینس شبیہہ کو واپس ریٹینا پر لے آتا ہے اس طرح نقص کو ٹھیک کرلیا جاتا ہے۔

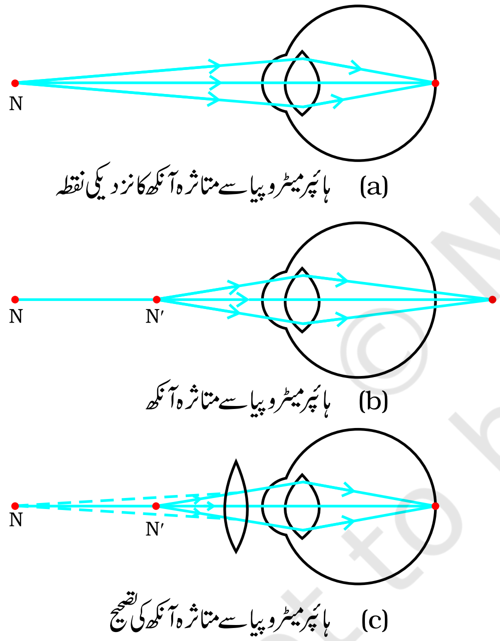


شکل 11.2

(a)، (b) مایوپیا سے متاثرہ آنکھ اور (c) مقعر لینس کے ذریعہ مائیوپیا کی تصحیح

(b) ہائپر میٹروپیا (Hypermetropia)

ہائپر میٹروپیا کو دور نظری کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ ایک شخص جو ہائپر میٹروپیا سے متاثر ہے فاصلے پر رکھی ہوئی اشیا کو واضح طور پر دیکھ سکتا ہے لیکن نزدیک رکھی ہوئی اشیا کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتا۔ اس شخص کے لیے نزدیکی نقطہ عام نزدیکی نقطہ (25cm) سے کافی دور ہوتا ہے۔ ایسے شخص کو آرام سے پڑھنے کے لیے پڑھنے والی چیز کو آنکھ سے 25cm سے زیادہ فاصلے پر رکھنا پڑتا ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ نزدیک رکھی ہوئی شئے سے روشنی کی شعاعیں ریٹینا کے پیچھے موجود نقطہ پر فوکس ہوجاتی ہیں جیسا کہ شکل 11.3(b) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ نقص یا تو (i) آنکھ کے لینس کی فوکل لمبائی بہت زیادہ، یا پھر (ii) آئی بال (Eyeball) بہت چھوٹی ہوجانے کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اس نقص کی تصحیح مناسب پاور کے محدب لینس کے استعمال سے ہوسکتی ہے۔ اسے شکل 11.3(c) میں دکھایا گیا ہے۔ مرکوزی لینس والے چشمے فوکس کرنے کی مزید طاقت عطا کرتے ہیں جو کہ ریٹینا پر شبیہہ کے بننے کے لیے ضروری ہے۔



شکل 11.3

(a)، (b) ہائپر میٹروپیا سے متاثرہ آنکھ اور (c) ہائپر میٹروپیا کی تصحیح

(c) پرسبائیوپیا (Presbyopia)

آنکھ کی مطابقتی پاور عمر بڑھنے کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ زیادہ تر لوگوں کے لیے نزدیکی نقطہ دھیرے دھیرے دور ہوتا جاتا ہے۔ وہ تصحیحی عینک کے بغیر نزدیک موجود اشیا کو دیکھنے میں پریشانی محسوس کرتے ہیں اور انہیں واضح طور پر نہیں دیکھ پاتے۔ اس نقص کو پرسبائیوپیا کہتے ہیں۔ یہ سیلیری عضلات (Cilary muscles) کے کمزور پڑنے اور آنکھ کے لینسوں کی لچک کے ختم

© NCERT not to be republished

ہوجانے کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔کبھی کبھی ایک شخص مائیوپیا اور ہائپر میٹروپیا دونوں کا شکار ہوجاتا ہے۔ایسے لوگوں کو اکثر دوفوکسی لینس کی ضرورت پڑتی ہے۔ایک عام دوفوکسی لینس میں محدب اور مقعر دونوں قسم کے لینس ہوتے ہیں۔اوپری حصہ پر مقعر لینس ہوتا ہے، جو دور کی بصارت میں مدد کرتا ہے۔نچلا حصہ ایک محدب لینس ہوتا ہے، جو نزدیک کی بصارت میں مدد کرتا ہے۔

ان دونوں، انعطافی خامیوں کو کانٹیکٹ لینس یا سرجری کے ذریعہ درست کیا جاسکتا ہے۔

سوالات

1۔ آنکھ کی مطابقت کی پاور کسے کہتے ہیں؟

2۔ مائیوپیا سے متاثرہ آنکھ والا شخص 1.2m فاصلہ کے بعد رکھی ہوئی اشیا کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتا ہے۔صحیح بصارت واپس لانے کے لیے اسے کس قسم کا تصحیحی لینس استعمال کرنے چاہیے؟

3۔ ایک عام بصارت والی انسانی آنکھ کا نزدیکی نقطہ اور دور نقطہ کیا ہوگا؟

4۔ ایک طالب علم کو سب سے پیچھے کی صف میں بیٹھ کر بلیک بورڈ کو پڑھنے میں مشکل ہوتی ہے۔بچہ کس طرح کے نقص کا شکار ہے؟اس کی تصحیح کس طرح کی جاسکتی ہے؟

اِس پر غور کیجیے

تم بات کرتے ہو ان حیرت انگیز چیزوں کے بارے میں

جنھیں تم دیکھتے ہو، تم کہتے ہو کہ سورج تیز چمکتا ھے،

میں اسے گرم محسوس کرتا ہوں، مگر وہ کیسے ہوسکتا ھے

یا دن اور رات بنا سکتا ھے؟

سی- سبر

کیا آپ جانتے ہیں کہ ہماری آنکھیں ہمارے مرنے کے بعد بھی زندہ رہتی ہیں؟ مرنے کے بعد اپنی آنکھیں عطیہ دے کر ہم ایک نابینا شخص کی زندگی کو روشن کرسکتے ہیں۔

تقریباً 35 ملین انسان ترقی پذیر دنیا میں اس وقت نابینا ہیں، اور ان میں سے زیادہ تر ٹھیک ہوسکتے ہیں۔کارنیائی اندھے پن کے شکار تقریباً 4.5 ملین لوگوں کا علاج عطیہ کی گئی آنکھوں کی کورنیائی منتقلی کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔اِن 4.5 ملین میں سے 6% بچے ہیں جن کی عمر 12 سال سے کم ہے۔اس لیے اگر ہمیں بصارت کا تحفہ ملا ہے تو کیوں نہ ہم اسے ایسے لوگوں کو دے کر جائیں جن کے پاس یہ نہیں ہے؟ آنکھیں عطیہ کرتے وقت وہ کون سی باتیں ہیں جنھیں ہمیں دھیان میں رکھنا چاہیے؟

© NCERT not to be republished

- آنکھوں کا عطیہ دینے والے کسی بھی عمر اور جنس کے ہو سکتے ہیں۔ وہ لوگ جو چشمے پہنتے ہیں یا جن کا موتیا بند کا آپریشن ہو چکا ہو وہ بھی آنکھیں عطیہ دے سکتے ہیں۔ ایسے لوگ جنھیں ذیابیطس (Diabetese) ہے یا ہائپر ٹینشن ہے یا پھر دمے کے مریض ہیں یا جنھیں کوئی چھوت کی بیماری نہیں ہے وہ بھی آنکھیں عطیہ دے سکتے ہیں۔
- آنکھیں موت کے 6-4 گھنٹوں کے اندر نکال لینی چاہئیں۔ اپنے نزدیک کے آئی بینک کو اطلاع کر دینا چاہیے۔
- آئی بینک کی ٹیم مرنے والے کے گھر پر یا ہسپتال میں اس کی آنکھیں نکال لیتی ہے۔
- آنکھوں کو نکالنے میں صرف 15-10 منٹ کا وقت لگتا ہے۔ یہ بے حد آسان عمل ہے اور اس سے کسی طرح کی بد شکلی نہیں پیدا ہوتی۔
- وہ لوگ جو AIDS، ہیپاٹائٹس B یا C، ریبیز، شدید لیوکیمیا، ٹٹنس، کالرا، دماغی بخار یا انسیفیلائٹس کے شکار ہوں یا جن کی موت ان بیماریوں کی وجہ سے ہوئی ہو آنکھیں عطیہ نہیں کر سکتے۔

آئی بینک عطیہ کی گئی آنکھیں جمع کرتا ہے ان کا تعین قدر کرتا ہے اور ان کی تقسیم کرتا ہے۔ سبھی عطیہ کی گئی آنکھوں کا تعین قدر سخت میڈیکل پیمانے پر ہوتا ہے۔ عطیہ کی گئی وہ آنکھیں جو منتقلی کے لیے صحیح نہیں پائی جاتیں انھیں بیش قیمتی ریسرچ اور میڈیکل ایجوکیشن میں استعمال کیا جاتا ہے۔ آنکھیں عطیہ دینے والے اور لینے والے دونوں کی شناخت مخفی رکھی جاتی ہے۔

ایک جوڑی آنکھیں دو کار نیائی نابینا لوگوں کو بصارت دے سکتی ہیں۔

11.3 پرزم کے ذریعہ روشنی کا انعطاف (Refraction of Light Through a Prism)

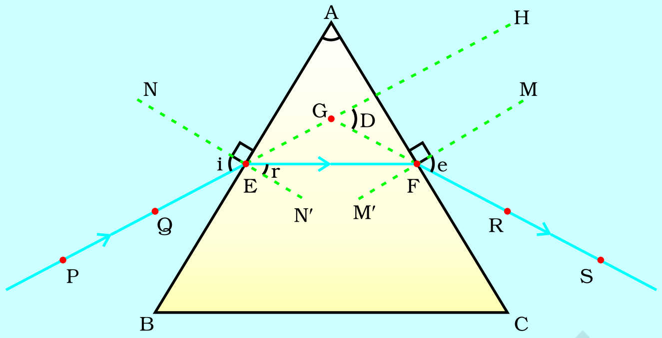
آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ ایک مستطیلی گلاس سلیب کے ذریعہ روشنی کس طرح منعطف ہوتی ہے۔ متوازی انعطافی سطحوں جیسے کہ گلاس سلیب میں نمودی شعاع، واقع شعاع کے متوازی ہوتی ہے۔ حالانکہ یہ عرضی طور پر تھوڑا سا منتقل ہوتی ہے۔ ایک شفاف پرزم کے ذریعہ روشنی کا انعطاف کس طرح ہوتا ہے؟ ایک مثلث نما کانچ کے پرزم پر غور کیجیے۔ اس میں دو مثلث نما اساس اور تین مستطیلی عرضی سطحیں ہوتی ہیں۔ یہ سطحیں ایک دوسرے پر جھکی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کے دو عرضی رُخوں کے درمیان کا زاویہ پرزم کا زاویہ کہلاتا ہے۔ آیئے ہم اب مثلث نما کانچ کے پرزم کے ذریعہ ہونے والے روشنی کے انعطاف کا مطالعہ کرنے کے لیے ایک سرگرمی کرتے ہیں۔

سرگرمی 11.1

- ایک ڈرائنگ بورڈ پر ڈرائنگ پنوں کی مدد سے سفید کاغذ کی شیٹ کو لگائیے۔
- اس کے اوپر کانچ کے پرزم کو اس طرح رکھیے کہ وہ مثلث نما اساس پر رہے۔ پرزم کے چاروں طرف پینسل کی مدد سے لائن کھینچیے۔
- ایک سیدھی لائن PE کھینچیے جو پرزم کی انعطافی سطح AB پر جھکی ہوئی ہو۔
- لائن PE کے نقطہ P اور Q پر دو پنیں لگائیے جیسا کہ شکل 11.4 میں دکھایا گیا ہے۔
- P اور Q پر لگائی گئی پنوں کی شبیہہ کو دوسرے رخ AC کے ذریعہ دیکھیے۔
- نقطہ R اور S پر دو اور پنیں اس طرح لگائیے کہ R اور S پر موجود پنیں اور P اور Q پر لگی پنوں کی شبیہہ ایک ہی خط مستقیم پر موجود ہوں۔

© NCERT not to be republished

- پنوں اور کانچ کے پرزم کو ہٹا لیجیے۔
- لائن PE پرزم کی سرحد کے نقطہ E پر ملتی ہے (شکل 11.4 دیکھیے)۔
اسی طرح نقطہ R اور S کو ملائیے اور اسے آگے بڑھائیے۔ ان لائنوں کو پرزم کی سرحد E اور F پر بالترتیب ملنے دیجیے۔ E اور F کو ملائیے۔
- پرزم کے نقطوں E اور F پر بالترتیب انعطافی سطحوں AB اور AC پر عمود کھینچیے۔
- وقوع کے زاویہ (∠i)، انعطاف کے زاویے (∠r) اور نمود کے زاویہ (∠e) کو درج کیجیے۔ جیسا کہ شکل 11.4 میں دکھایا گیا ہے۔



PE = واقع شعاع
EF = منعطف شعاع
FS = نمودی شعاع
∠A = پرزم کا زاویہ

∠i = وقوع کا زاویہ
∠r = انعطاف کا زاویہ
∠e = نمودی زاویہ
∠D = انحراف کا زاویہ

شکل 11.4 ایک مثلث نما کانچ کے پرزم کے ذریعہ ہونے والا روشنی کا انعطاف

یہاں PE واقع شعاع ہے، EF منعطف شعاع ہے اور FS نمودی شعاع ہے۔ آپ غور کیجیے کہ روشنی کی ایک شعاع ہوا سے شیشہ میں پہلی سطح AB سے داخل ہورہی ہے۔ روشنی کی شعاع انعطاف کے بعد نارمل کی طرف جھک جاتی ہے۔ دوسری سطح AC پر روشنی کی شعاع شیشہ سے ہوا میں داخل ہوتی ہے۔ اس لیے یہ نارمل سے دور ہٹ جاتی ہے۔ پرزم کی ہر انعطافی سطح پر بننے والے وقوع کے زاویہ اور انعطاف کے زاویہ کا موازنہ کیجیے۔ کیا یہ گلاس سلیب میں ہونے والے جھکاؤ کی طرح ہی ہے؟ پرزم کی مخصوص جسامت نمودی شعاع کو واقع شعاع کی سمت میں ایک زاویہ میں جھکاتی ہے۔ اس زاویہ کو انحراف کا زاویہ (Angle of Deviation) کہتے ہیں۔ اس معاملہ میں ∠D انحراف کا زاویہ ہے۔ اوپر دی ہوئی سرگرمی میں انحراف کے زاویہ کو درج کیجیے اور اس کی پیمائش کیجیے۔

11.4 کانچ کے پرزم کے ذریعہ سفید روشنی کا انکسار (Dispersion of White Light by a Glass Prism)

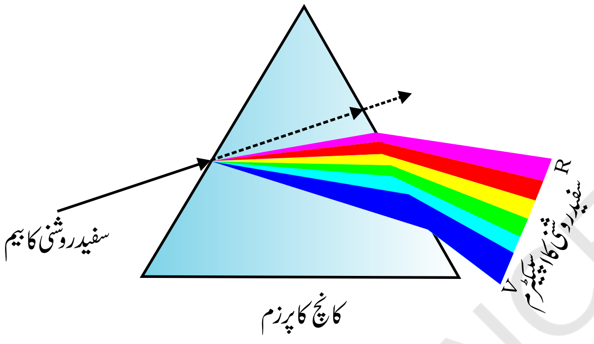
آپ نے قوس وقزح کے قابل دید رنگوں کو ضرور کو دیکھا اور سراہا ہوگا۔ سورج کی سفید روشنی ہمیں کس طرح قوس وقزح کے مختلف رنگ عطا کرتی ہے؟ اس سوال کو حل کرنے سے پہلے ہمیں پرزم کے ذریعہ ہونے والے روشنی کے انعطاف

© NCERT not to be republished

پر واپس جانا ہوگا۔ پرزم کی جھکی ہوئی انعطافی سطحیں پر کیف مظہر کو دکھاتی ہیں۔ آیئے ہم اسے ایک سرگرمی کے ذریعہ تلاش کرتے ہیں۔

سرگرمی 11.2

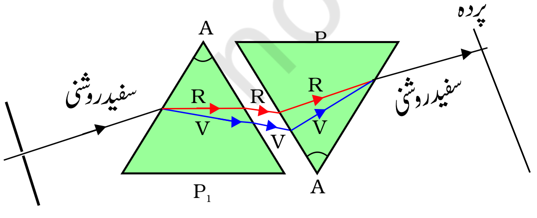
- گتّے کی ایک موٹی شیٹ لیجیے اور اس کے بیچ میں ایک چھوٹا سوراخ یا پھر ایک پتلا شگاف بنایئے۔
- سورج کی روشنی کو پتلے شگاف پر پڑنے دیجیے۔ اسی سے سفید روشنی کا ایک پتلا بیم حاصل ہوتا ہے۔
- اب ایک کانچ کا پرزم لیجیے اور شگاف سے آنے والی روشنی کو اس کے ایک رخ پر گرنے دیجیے جیسا کہ شکل 11.5 میں دکھایا گیا ہے۔
- پرزم کو دھیرے دھیرے گھمایئے جب تک کہ اس میں سے آنے والی روشنی نزدیک کے پردہ پر نہ پہنچ جایے۔
- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ آپ ایک خوبصورت رنگوں کی پٹّی حاصل کریں گے۔ ایسا کیوں ہوا؟



شکل 11.5 کانچ کے پرزم کے ذریعہ سفید روشنی کا انکسار

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پرزم نے واقع سفید روشنی (Incident white light) کو رنگوں کی پٹی میں تقسیم کر دیا ہو۔ رنگوں کی پٹی کے دونوں سروں پر ظاہر ہونے والے رنگوں پر غور کیجیے۔ ان رنگوں کی ترتیب کیا ہے جنھیں آپ پردے پر دیکھتے ہیں؟ دکھائی دینے والے مختلف رنگ ہیں بنفشی، بیگنی، نیلا، سبز، زرد، نارنجی اور سرخ جیسا کہ شکل 11.5 میں دکھایا گیا ہے۔ آپ VIBGYOR کی مدد سے رنگوں کی ترتیب کو یاد رکھ سکتے ہیں۔ روشنی کے بیم کے رنگین حصوں کی پٹی اسپیکٹرم (Spectrum) کہلاتی ہے۔ آپ شاید سبھی رنگوں کو الگ الگ دیکھنے کے قابل نہ ہوں۔ پھر بھی کچھ چیزیں ہر ایک رنگ کو دوسرے سے واضح کرتی ہیں۔ روشنی کا اس کے اجزائی رنگوں میں ٹوٹنا انکسار (Dispersion) کہلاتا ہے۔

آپ نے دیکھا کہ پرزم کے ذریعہ سفید روشنی کا انکسار سات رنگ کے اجزا میں ہو جاتا ہے۔ ہمیں یہ رنگ کیوں حاصل ہوتے ہیں؟ یہ رنگ جب پرزم سے ہوکر گزرتے ہیں تو واقع شعاع کی مناسبت سے مختلف رنگ مختلف زاویوں پر جھک جاتے ہیں۔ سرخ روشنی سب سے کم مڑتی ہے جبکہ بنفشی سب سے زیادہ مڑتی ہے۔ اس طرح ہر رنگ کی شعاعیں الگ الگ راستوں پر نمود ہوتی ہیں اور واضح ہو جاتی ہیں۔ ہم اسپیکٹرم میں واضح رنگوں کے بینڈ دیکھتے ہیں۔



شکل 11.6 سفید روشنی کے اسپیکٹرم کی باز ترکیب

آئزک نیوٹن نے پہلی مرتبہ کانچ کے پرزم کا استعمال کرکے سورج کی روشنی کا اسپیکٹرم حاصل کیا۔ اس نے سفید روشنی کے اسپیکٹرم کے رنگوں کو پہلے جیسے کسی دوسرے پرزم کا استعمال کرکے دوبارہ علاحدہ کرنے کی کوشش کی۔ حالانکہ اسے کوئی اور رنگ حاصل نہیں ہوا۔ تب اس نے پہلے جیسے کسی دوسرے پرزم کو پہلے کے مقابلہ الٹی حالت میں رکھا جیسا کہ شکل 11.6 میں دکھایا گیا ہے۔ اس نے اسپیکٹرم کے سبھی

© NCERT not to be republished

رنگوں کو دوسرے پرزم سے گزرنے دیا۔ اس نے پایا کہ دوسرے پرزم کے دوسری طرف سے سفید روشنی کا بیم نمودار ہورہا ہے۔ اس مشاہدہ سے نیوٹن نے یہ تصور پیش کیا کہ سورج کی روشنی سات رنگوں سے مل کر بنی ہوتی ہے۔

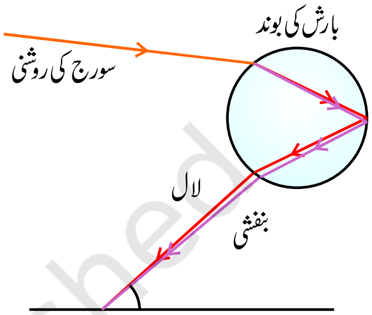
کوئی بھی روشنی جو سورج کی روشنی جیسا اسپیکٹرم دیتی ہے سفید روشنی کہلاتی ہے۔

ایک قوس و قزح قدرتی اسپیکٹرم ہے جو آسمان میں بارش کی بوچھار کے بعد ظاہر ہوتا ہے (شکل 11.7)۔ یہ فضا میں موجود پانی کی چھوٹی چھوٹی بوندوں کے ذریعہ سورج کی روشنی کے انکسار کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ ایک قوس وقزح ہمیشہ سورج کی برعکس سمت میں بنتا ہے۔ پانی کی بوندیں چھوٹے پرزم کی طرح کام کرتی ہیں۔ یہ واقع سورج کی روشنی کو منعطف کردیتی ہیں اور ان کا انکسار کردیتی ہیں، اس کے بعد انہیں اندر کی طرف منعکس کردیتی ہیں اور آخر میں جب وہ بارش کی بوند سے باہر آتی ہیں تو انہیں دوبارہ منعطف کردیتی ہیں (شکل 11.8)۔ روشنی کے انکسار اور اندرونی انعکاس کی وجہ سے مختلف رنگ مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ تک پہنچ پاتے ہیں۔

آپ ایک دھوپ والے دن میں بھی قوس وقزح دیکھ سکتے ہیں جب آپ آسمان کو کسی جھرنے یا پانی کے فوّارے کے آرپار دیکھیں جب کہ سورج آپ کے پیچھے موجود ہو۔

شکل 11.7

آسمان میں قوس و قزح



شکل 11.8

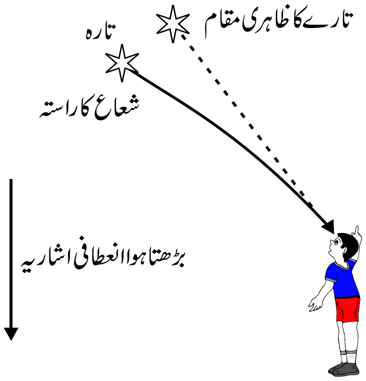
قوس و قزح کا بننا

11.5 فضائی انعطاف (Atmospheric Refraction)

ہوسکتا ہے آپ نے ایک اشعاع کاریا پھر آگ کے اوپر اٹھنے والی گرم ہوا کی آشوبی دھار کے آر پار اشیا کو اتفاقی طور پر لہراتے ہوئے یا جھلملاتے ہوئے دیکھا ہو۔ آگ کے ٹھیک اوپر کی ہوا اوپر موجود ہوا کے مقابلے زیادہ گرم ہوجاتی ہے۔ گرم ہوا اپنے اوپر موجود ٹھنڈی ہوا (کم کثیف) سے ہلکی ہوتی ہے اور اس کا انعطافی اشاریہ ٹھنڈی ہوا کے مقابلے تھوڑا کم ہوتا ہے۔ چونکہ انعطافی وسیلہ (ہوا) کے طبیعی حالات ساکن نہیں ہوتے، اس لیے گرم ہوا سے ہوکر دیکھی جانے والی شیے کا ظاہری مقام گھٹتا بڑھتا رہتا ہے۔ یہ لہرانا یا جھلملانا چھوٹے پیمانے پر ہمارے مقامی ماحول پر فضائی انعطاف (ارضی فضا کے ذریعہ روشنی کا انعطاف) کا اثر ہے۔ تاروں کا ٹمٹمانا بڑے پیمانے پر اسی طرح کا مظہر ہے۔ آیئے اب ہم دیکھتے ہیں کہ اسے ہم کس طرح سمجھا سکتے ہیں۔

تاروں کا ٹمٹمانا (Twinkling of Stars)

تاروں کا ٹمٹمانا تاروں کی روشنی کے فضائی انعطاف کی وجہ سے ہوتا ہے۔ تاروں کی روشنی ارضی فضا میں داخل ہوتے وقت لگاتار منعطف ہوتی رہتی ہے جب تک کہ وہ زمین پر نہیں پہنچ جاتی۔ فضائی انعطاف ایک ایسے وسیلہ میں ہوتا ہے جس کا انعطافی اشاریہ بتدریج بدلتا رہتا ہے۔ چونکہ فضا تاروں کی روشنی کو نارمل کی طرف جھکا دیتی ہے، تارے کا ظاہری مقام اس کے اصل مقام سے تھوڑا الگ ہوتا ہے۔ تاروں کو جب افق (Horizon) کے نزدیک سے دیکھا جاتا ہے تو وہ اپنے اصل مقام سے تھوڑا اونچا دکھائی پڑتے ہیں (شکل 11.9)۔ مزید یہ کہ تارے کا یہ ظاہری مقام ساکن نہیں رہتا بلکہ تھوڑا بہت بدلتا رہتا ہے، کیونکہ



شکل 11.9

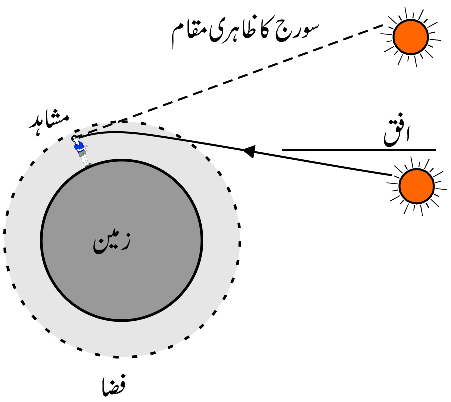
فضائی انعطاف کی وجہ سے تارے کا ظاہری مقام

© NCERT not to be republished

ارضی فضا کے طبعی حالات ساکن نہیں رہتے، جیسا کہ پچھلے پیراگراف کے معاملہ میں تھے۔ کیونکہ تارے بہت دور ہیں اس لیے وہ تقریباً نقطہ جسامت والے روشنی کے ذرائع کی طرح ہیں۔ چونکہ تاروں سے آنے والی روشنی کی شعاعوں کے راستے تھوڑے سے بدلتے رہتے ہیں، اس لیے تاروں کا ظاہری مقام گھٹتا بڑھتا رہتا ہے اور تاروں کی روشنی کی مقدار جو آنکھوں میں داخل ہوتی ہے جھلملاتی ہے جس سے کبھی کبھی تارہ زیادہ چمکیلا ظاہر ہوتا ہے اور کسی دوسرے وقت میں مدھم، جسے ہم ٹمٹمانا کہتے ہیں۔

سیارے کیوں نہیں ٹمٹماتے ہیں؟ سیارے زمین کے زیادہ نزدیک ہیں، اور اس لیے وسیع ذرائع کی طرح دیکھے جاتے ہیں۔ اگر ہم سیارے کو روشنی کے نقطہ جسامت والے ذرائع کا ایک بڑا مجموعہ فرض کریں تو ہر ایک انفرادی نقطہ جسامت والے ذرائع سے ہماری آنکھ کے اندر داخل ہونے والی روشنی کی مقدار میں کل تبدیلی اوسطاً صفر ہوتی ہے، جو کہ ٹمٹمانے کے اثر کو ختم کر دیتی ہے۔

سورج کا پہلے طلوع اور دیر سے غروب ہونا (Advance sunrise and delayed sunset)



شکل 11.10
طلوع آفتاب اور غروب آفتاب فضائی انعطاف کا اثر

فضائی انعطاف کی وجہ سے سورج ہمیں حقیقی طلوع کے 2 منٹ پہلے دکھائی پڑتا ہے، اور حقیقی غروب کے 2 منٹ بعد تک دکھائی دیتا رہتا ہے۔ حقیقی طلوع آفتاب سے ہم یہ سمجھتے ہیں کہ جب سورج حقیقی طور پر افق کو پار کرتا ہے۔ شکل 11.10 میں افق کے مقابلہ سورج کے حقیقی اور ظاہری مقامات کو دکھایا گیا ہے۔ حقیقی طلوع آفتاب اور ظاہری غروب آفتاب کے درمیان تقریباً 2 منٹ کا فرق ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جو طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج کی ڈسک چپٹی محسوس ہوتی ہے۔

11.6 روشنی کا انتشار (Scattering of Light)

ہمارے چاروں طرف موجود اشیا کے ساتھ روشنی کا تعامل بہت سارے قابل دید مظہر قدرتی ماحول میں پیدا کرتا ہے۔ آسمان کا نیلا رنگ، گہرے سمندر میں پانی کا رنگ، طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج کا لال ہو جانا کچھ ایسے مظہر ہیں جن سے ہم بخوبی واقف ہیں۔ پچھلے درجہ میں آپ نے کولائڈی ذرات کے ذریعہ روشنی کے انتشار کے بارے میں پڑھا ہے۔ ایک حقیقی محلول سے ہو کر گزرنے والی روشنی کے بیم کا راستہ دکھائی نہیں دیتا۔ جبکہ ایک کولائڈی محلول، جس کے ذرات کی جسامت نسبتاً بڑی ہوتی ہے، سے گزرنے پر یہ راستہ دکھائی دینے لگتا ہے۔

11.6.1 ٹنڈل اثر (Tyndall Effect)

زمین کی فضا چھوٹے چھوٹے ذرات کا ایک غیر متجانس آمیزہ (Heterogenous mixture) ہے۔ ان ذرات میں دھواں، ننھی پانی کی بوندیں، دھول کے معلق ذرات اور ہوا کے سالمات شامل ہیں۔ جب روشنی کا کوئی بیم ان مہین ذرات سے ٹکراتا ہے تو بیم کا راستہ دکھائی دینے لگتا ہے۔ روشنی ان ذرات سے نفوذی انعکاس کے بعد ہم تک پہنچ پاتی ہے۔

کولائڈی ذرات کے ذریعہ روشنی کے انتشار کا مظہر ٹنڈل اثر کو پیدا کرتا ہے جسے آپ درجہ IX میں پڑھ چکے ہیں۔ یہ مظہر اس وقت دکھائی دیتا ہے جب سورج کی روشنی کا ایک مہین بیم کسی دھوئیں سے بھرے ہوئے کمرے میں ایک چھوٹے سے سوراخ سے داخل ہوتا ہے۔ اس طرح روشنی کا انتشار ذرات کو بصری بنا دیتا ہے۔ ٹنڈل اثر کا مشاہدہ اس وقت بھی کیا جاسکتا ہے جب سورج کی روشنی کسی گھنے جنگل کے اوپری سرے سے ہوکر گزر رہی ہو۔ یہاں دھند میں موجود پانی کی چھوٹی چھوٹی بوندیں روشنی کا انتشار کرتی ہیں۔

انتشار شدہ روشنی کا رنگ انتشار کرنے والے ذرات کی جسامت پر منحصر ہوتا ہے۔ بہت مہین ذرات خاص طور سے نیلی روشنی کا انتشار کرتے ہیں جبکہ بڑی جسامت کے ذرات بڑی طول لہر (Wavelengths) والی روشنی کا انتشار کرتے ہیں۔ اگر انتشار کرنے والے ذرات کی جسامت کافی بڑی ہو، تو انتشار شدہ روشنی سفید بھی ظاہر ہوسکتی ہے۔

11.6.2 صاف آسمان کا رنگ نیلا کیوں ہوتا ہے؟

(Why is the Colour of the clear sky blue?)

فضا میں موجود ہوا کے سالمات اور دوسرے مہین ذرات کی جسامت مرئی روشنی کے مقابلے نیلے سرے پر کم طول لہر کی روشنی کو زیادہ موثر طریقے سے منتشر کرتے ہیں۔ سرخ روشنی کا طول لہر نیلے رنگ کی روشنی کے طول لہر کا تقریباً 1.8 گنا ہوتا ہے۔ اس طرح جب سورج کی روشنی کرہ باد سے ہوکر گزرتی ہے تو ہوا میں موجود باریک ذرات سرخ رنگ کی روشنی کے مقابلے نیلے رنگ کی روشنی (کم طول لہر) کو زیادہ منتشر کرتے ہیں۔ منتشر ہونے والی نیلے رنگ کی روشنی ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہے۔ اگر زمین پر کرہ باد نہیں ہوتا تو کسی قسم کا انتشار نہیں ہوتا ہے اور آسمان سیاہ رنگ کا نظر آتا۔ بہت زیادہ اونچائی پر پرواز کررہے مسافروں کو آسمان سیاہ رنگ کا نظر آتا ہے کیونکہ زیادہ اونچائی پر واضح انتشار نہیں ہوتا۔

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ خطرے کے نشان کی روشنی لال رنگ کی ہوتی ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں ایسا کیوں؟ لال رنگ کو کہرے اور دھوئیں (Fog) کے ذریعہ سب سے کم منتشر ہوتا ہے۔ اس لیے اسے دور سے بھی اسی رنگ میں دیکھا جاسکتا ہے۔

11.6.3 طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج

(Colour of the sun at sunrise and sunset)

کیا آپ نے طلوع آفتاب یا غروب آفتاب کے وقت سورج کو یا آسمان کو دیکھا ہے؟ کیا آپ نے یہ سوچا کہ اس وقت سورج اور اس کے چاروں طرف کا آسمان لال کیوں نظر آتا ہے؟ آیئے ہم ایک سرگرمی کی مدد سے یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ آسمان کا نیلا رنگ طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سرخی مائل کیوں ظاہر ہوتا ہے۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 11.3

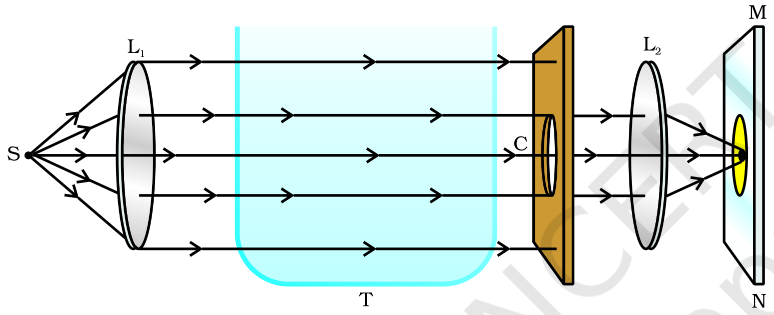
☆ سفید روشنی کے ایک طاقتور ذریعہ (s) کو ایک مرکوزی لینس (L1) کے فوکس پر رکھیے۔ یہ لینس روشنی کا ایک متوازی بیم فراہم کرتا ہے۔

☆ روشنی کے بیم کو شیشہ کے ایک ایسے شفاف ٹینک (T) سے ہوکر گزرنے دیجیے جس میں صاف پانی بھرا ہو۔

☆ روشنی کے بیم کو گتے کے بورڈ کے اندر بنے گول چھید (C) سے ہوکر گزرنے دیجیے۔ ایک دوسرے مرکوزی لینس (L2) کا استعمال کر کے پردہ (MN) پر دائری سوراخ کی واضح شبیہہ حاصل کیجیے، جیسا کہ شکل 11.11 میں دکھایا گیا ہے۔

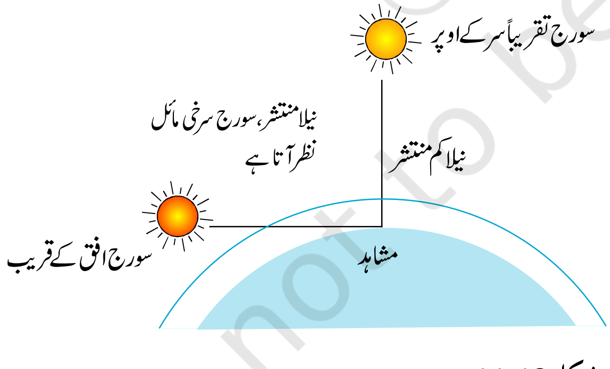
☆ تقریباً 200g سوڈیم تھایوسلفیٹ (ہائپو) کو ٹینک میں لیے گئے تقریباً 2L صاف پانی میں گھولیے۔ پانی میں تقریباً 1 سے 2 ملی لیٹر مرتکز سلفیورک تیزاب ملایئے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

آپ کچھ مہین خوردبینی سلفر ذرات پائیں گے جو 2 سے 3 منٹ میں تلچھٹ بن جاتے ہیں۔ جیسے جیسے سلفر کے ذرات بنا شروع ہوتے ہیں، آپ شیشہ کے ٹینک کے تین طرف سے نیلی روشنی کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔ ایسا سلفر کے چھوٹے کولائڈی ذرات کے ذریعہ چھوٹی طول لہر کی روشنی کے انتشار کی وجہ سے ہوتا ہے۔ گول سوراخ کی طرف رخ کیے ہوئے شیشہ کے ٹینک کی چوتھی طرف سے ترسیل شدہ روشنی کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ پردہ پر پہلے نارنگی لال رنگ اور پھر گہرے کرمسن لال رنگ کا مشاہدہ کرنا بے حد دلچسپ ہوتا ہے۔



شکل 11.11
کولائڈی محلول میں روشنی کے انتشار کے مشاہدہ کے لیے کی گئی ترتیب

یہ سرگرمی روشنی کے انتشار کا مظاہرہ کرتی ہے جس سے ہمیں آسمان کے نیلے رنگ اور طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج کے لال دکھائی دینے کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔



شکل 11.12
طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج کا لال ہونا

افق کے قریب سورج کی روشنی ہماری آنکھوں تک پہنچنے سے پہلے زمین کی فضا میں ہوا کی موٹی پرتوں کے درمیان ایک طویل فاصلہ طے کرتی ہے (شکل 11.12)۔

حالانکہ سر کے اوپر موجود سورج کی روشنی نسبتاً کم فاصلہ طے کرتی ہے۔ دوپہر کے وقت سورج سفید دکھائی دیتا ہے۔ کیونکہ اس وقت نیلا اور بنفشی رنگ بہت کم منتشر ہوتا ہے۔ افق کے قریب زیادہ تر نیلی روشنی اور طول لہر کی روشنی لمبائیاں ذرات کے ذریعہ دور منتشر کردی جاتی ہیں۔ اس لیے وہ روشنی جو ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہے زیادہ طول لہر لمبائی والی ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے سورج سرخ نظر آتا ہے۔

© NCERT not to be republished

آپ نے کیا سیکھا

- آنکھ کے ذریعہ اپنی فوکل لمبائی کو ترتیب دے کر نزدیک اور دور کی اشیا کو فوکس کرنے کی صلاحیت آنکھ کی مطابقتی پاور کہلاتی ہے۔
- وہ کمترین فاصلہ جہاں سے آنکھ اشیا کو واضح اور بغیر تناؤ کے دیکھ سکتی ہے اسے آنکھ کا نزدیک نقطہ یا واضح بصارت کا کمترین فاصلہ کہتے ہیں۔ایک عام بصارت والے نوجوان کے لیے یہ تقریباً 25cm ہوتا ہے۔
- بصارت کے عام انعطافی نقص مائیوپیا، ہائپر میٹروپیا اور پرسبائیوپیا ہیں۔ مائیوپیا (قریب نظری۔دور موجود اشیا کی شبیہہ کا ریٹینا کے آگے فوکس ہونا) کی تصحیح مناسب پاور کے مقعر لینس کے استعمال سے کی جاتی ہے۔ ہائپر میٹروپیا (دور نظری۔نزدیک موجود اشیا کی شبیہہ ریٹینا سے دور فوکس ہوتی ہے) کی تصحیح مناسب پاور کے محدب لینس کے استعمال سے ہوتی ہے۔ بڑھاپے میں آنکھیں اپنی مطابقت (Power of accomnodation) کی پاور کھو دیتی ہیں۔
- سفید روشنی کا اپنے اجزائے ترکیبی رنگوں میں منتشر ہونا انکسار کہلاتا ہے۔
- آسمان کا نیلا رنگ نیز طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت سورج کے لال ہو جانے کی وجہ روشنی کا انتشار ہے۔

مشقیں

1۔ انسان کی آنکھ، آنکھ کے لینس کی فوکل لمبائی کو ترتیب میں لا کر مختلف فاصلوں پر موجود اشیا کو فوکس کر سکتی ہے۔اس کی وجہ ہے:

(a) پرسبائیوپیا
(b) مطابقت
(c) قریب نظری
(d) دور نظری

2۔ انسانی آنکھ کسی شے کی شبیہہ بناتی ہے:

(a) کورنیا پر
(b) آئرس پر
(c) پتلی پر
(d) ریٹینا پر

3۔ عام بصارت والے نوجوان کی واضح بصارت کا کم ترین فاصلہ ہے تقریباً

(a) 25cm (b) 2.5 cm (c) 25 cm (d) 2.5 cm

4۔ آنکھ کے لینس کی فوکل لمبائی میں تبدیلی مندرجہ ذیل میں سے کس کی حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(a) پتلی (b) ریٹینا (c) سیلیری عضلات (d) آئرس

© NCERT not to be republished

5۔ ایک شخص کو اپنی دور کی بصارت کی تصحیح کے لیے 5.5- ڈائیوپٹر پاور کا لینس چاہیے۔ اپنی نزدیک کی بصارت کی تصحیح کے لیے اسے 1.5+ڈائیوپٹر کا لینس چاہیے۔ (i) دورنظری اور (ii) قریب نظری کی تصحیح کے لیے استعمال ہونے والے لینسوں کی فوکل لمبائی کتنی ہونی چاہیے۔

6۔ مائیوپیا سے متاثر شخص کا دور نقطہ اس کی آنکھ کے سامنے 80cm کے فاصلے پر ہے۔ اس نقص کی تصحیح کے لیے استعمال ہونے والے لینس کی نوعیت اور پاور کیا ہونی چاہیے۔

7۔ ہائپرمیٹروپیا کی تصحیح کو دکھانے کے لیے ایک شکل بنایئے۔ ہائپرمیٹروپیا سے متاثرہ آنکھ کا نزدیکی نقطہ 1m ہے۔ اس نقص کی تصحیح کے لیے استعمال ہونے والے لینس کی پاور کیا ہوگی؟ فرض کیجیے کہ عام آنکھ کا نزدیکی نقطہ 25cm ہے۔

8۔ ایک عام آنکھ 25cm سے کم فاصلے پر موجود شئے کو کیوں نہیں دیکھ پاتی ہے؟

9۔ جب ہم آنکھ سے شئے کا فاصلہ بڑھادیتے ہیں تو آنکھ میں شبیہہ کے فاصلے پر کیا اثر پڑتا ہے؟

10۔ تارے کیوں ٹمٹماتے ہیں؟

11۔ سیارے کیوں نہیں ٹمٹماتے، سمجھایئے۔

12۔ صبح سویرے سورج لال کیوں نظر آتا ہے؟

13۔ ایک خلاباز (Astronaute) کو آسمان نیلے رنگ کے بجائے سیاہ کیوں دکھائی دیتا ہے؟

© NCERT not to be republished