باب

16 روشنی

ہم دنیا کے بارے میں زیادہ تر معلومات اپنے حواس کے ذریعے ہی حاصل کرتے ہیں۔ دیکھنے کی حس اہم ترین حس ہے۔ اس کی مدد سے ہم پہاڑوں، دریاؤں، پیڑ پودوں، کرسیوں، لوگوں اور اپنے اطراف کی مختلف چیزوں کو دیکھتے ہیں۔ ہم آسمان میں بادلوں، قوسِ قزح اور آسمان میں اُڑتے پرندوں کو بھی دیکھتے ہیں۔ رات کے وقت ہم چاند اور ستاروں کو دیکھتے ہیں۔ آپ اس صفحے پر چھپے ہوئے الفاظ اور جملوں کو دیکھتے ہیں۔ آخر یہ دیکھنا کس طرح ممکن ہو پاتا ہے؟

16.1 چیزوں کو مرئی شکل کیسے ملتی ہے

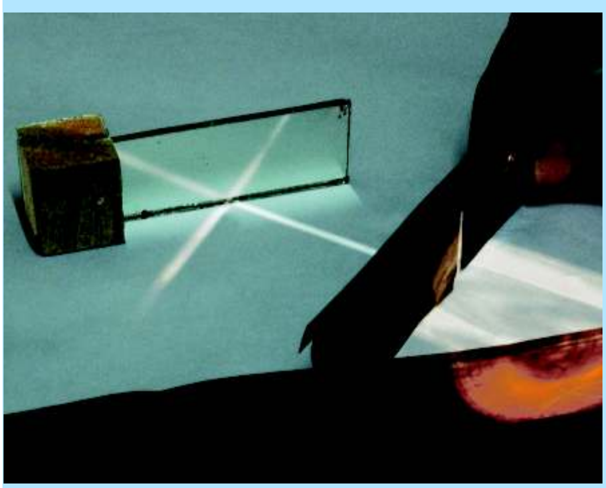
کیا کبھی آپ نے سوچا ہے کہ ہم مختلف چیزوں کو کس طرح دیکھ پاتے ہیں؟ آپ کہہ سکتے ہیں کہ ہم چیزوں کو آنکھوں کی مدد سے دیکھتے ہیں۔ لیکن کیا آپ اندھیرے میں کسی چیز کو دیکھ سکتے ہیں؟ اس کا مطلب یہ ہے کہ صرف آنکھوں کی ہی مدد سے ہم چیزوں کو نہیں دیکھ سکتے۔ کسی چیز کو ہم صرف اسی وقت دیکھ سکتے ہیں جب اس چیز سے آنے والی روشنی ہماری آنکھوں میں داخل ہو جائے۔ یہ روشنی چیز سے خارج کی گئی یا منعکس کی گئی ہو سکتی ہے۔

آپ نے ساتویں جماعت میں پڑھا ہے کہ پالش کی ہوئی یا چمکدار سطح آئینے کی طرح کام کرتی ہے۔ آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر سکتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کسی سطح پر پڑنے والی روشنی کس سمت میں منعکس ہوگی؟ آیئے معلوم کریں۔

16.2 انعکاس کے قوانین

عملی کام 16.1

کسی میز یا ڈرائنگ بورڈ پر سفید کاغذ کی شیٹ لگائیے۔ ایک کنگھا لیجیے۔ اس کے ایک درمیانی دانت کو چھوڑ کر سبھی دانتوں کے بیچ کی جگہوں کو بند کر دیجیے۔ اس کام کے لیے آپ سیاہ کاغذ کی پٹی کا استعمال کر سکتے ہیں۔ کنگھے کو کاغذ کی شیٹ کی عمودی حالت میں پکڑیے۔ ایک ٹارچ کی مدد سے کنگھے کی کھلی ہوئی جگہ سے ہو کر ایک طرف سے روشنی گزاریے (شکل 16.1)۔ ٹارچ اور کنگھے کو تھوڑا سا درست کرنے کے بعد کنگھے کے دوسری طرف کاغذ کی شیٹ کی سمت میں مسطح آئینے کی ایک پٹی رکھ دیجیے (شکل 16.1)۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 16.1 : انعکاس کو ظاہر کرنے والا انتظام

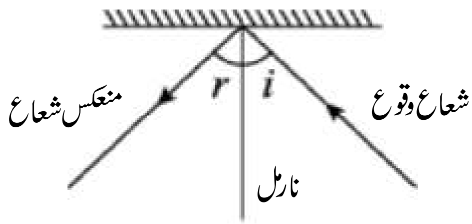
آئینے سے ٹکرانے کے بعد روشنی کی شعاع دوسری سمت میں منعکس ہو جاتی ہے۔کسی سطح پر پڑنے والی روشنی کی شعاع **شعاع وقوع** (incident ray) کہلاتی ہے۔انعکاس کے بعد سطح سے واپس آنے والی روشنی کی شعاع **منعکس شعاع** (reflected ray) کہلاتی ہے۔

> روشنی کی شعاع کا وجود خیالی ہے۔درحقیقت ،ہمیں روشنی کا ایک تنگ بیم یا کرن (Beam) حاصل ہوتا ہے جو کئی شعاعوں پر مشتمل ہوتا ہے۔آسانی کے لیے ہم روشنی کے تنگ بیم کی جگہ شعاع لفظ کا استعمال کرتے ہیں۔

اپنے دوستوں کی مدد سے کاغذ پر مسطح آئینے کا مقام اور منعکس شعاعوں کو ظاہر کرنے والے خطوط کھینچیے۔ آئینے اور کنگھے کو ہٹا دیجیے۔آئینے کو ظاہر کرنے والے خط کے جس نقطہ پر واقع شعاع آئینہ سے ٹکراتی ہے، اس پر آئینہ کے ساتھ 90^0 کا زاویہ بناتے ہوئے خط کھینچیے۔ یہ خط انعکاسی سطح کے اس نقطہ پر **نارمل** (normal) کہلاتا ہے (شکل 16.2)۔نارمل اور واقع شعاع کے درمیان کا زاویہ **زاویۂ وقوع** (angle of incidence) (**∠i**) کہلاتا ہے۔منعکس

شکل 16.2 : عام نارمل خط کھینچنا

شعاع اور نارمل کے درمیان کا زاویہ، **زاویۂ انعکاس** (angle of reflection) (**∠r**) کہلاتا ہے (شکل 16.3)۔زاویۂ وقوع اور



شکل 16.3 : زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس

زاویۂ انعکاس کی پیمائش کیجیے۔زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس کو تبدیل کرکے اس عملی کام کو کئی مرتبہ دوہرائیے۔

جدول 16.1 : زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس

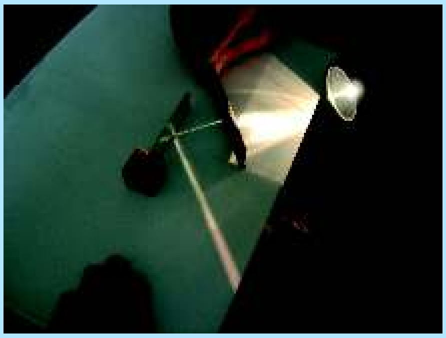
نمبر شمار	زاویۂ وقوع (∠i)	زاویۂ انعکاس (∠r)
1۔		
2۔		
3۔		
4۔		
5۔		

کیا آپ کو زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس کے درمیان کوئی تعلق نظر آتا ہے؟ کیا یہ دونوں تقریباً مساوی ہیں؟ اگر اس عملی کام کو احتیاط کے ساتھ انجام دیا جائے تو یہ دیکھا جاتا ہے کہ **زاویۂ وقوع ہمیشہ زاویۂ انعکاس کے برابر ہوتا ہے۔ اسے انعکاس کا قانون** (law of reflection) کہتے ہیں۔آیئے انعکاس سے متعلق ایک اور عملی کام انجام دیتے ہیں۔

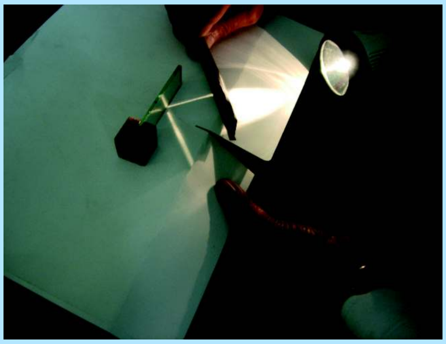
> اگر میں آئینہ پر روشنی کو نارمل کی سمت میں ڈالوں تو کیا ہوگا؟

عملی کام 16.2

عملی کام 16.1 کو دوبارہ انجام دیجیے۔ اس مرتبہ سخت کاغذ کی شیٹ یا چارٹ پیپر کا استعمال کیجیے۔ شیٹ میز کے کنارے سے تھوڑی سی باہر کو نکلی ہوئی ہونی چاہیے (شکل 16.4)۔ شیٹ کے باہر نکلے ہوئے حصے کو درمیان سے کاٹ لیجیے۔ منعکس شعاع کو دیکھیے ۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ منعکس شعاع کاغذ کے باہر نکلے ہوئے حصے پر بھی نظر آئے۔ کاغذ کے باہر نکلے ہوئے اس حصے کو موڑیے جہاں منعکس شعاع نظر آتی ہے۔ کیا آپ کو دوبارہ منعکس شعاع نظر آتی ہے؟ اس سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟



(a)



(b)

شکل 16.4 (a),(b) : واقع شعاع، منعکس شعاع اور واقع نقطہ پر نارمل ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں

جب میز پر کاغذ کی شیٹ کو پھیلاتے ہیں تو یہ ایک مستوی کو ظاہر کرتی ہے۔ واقع شعاع ، منعکس شعاع اور نقطۂ وقوع پر نارمل یہ تینوں ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں ۔ جب آپ کاغذ کو موڑ دیتے ہیں تو آپ ایک نیا مستوی تشکیل دیتے ہیں جو اس مستوی سے مختلف ہوتا ہے جس میں واقع شعاع اور نارمل موجود ہیں ۔ تب آپ منعکس شعاع کو نہیں دیکھ پاتے ۔ اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ **واقع شعاع، نقطۂ وقوع پر نارمل اور منعکس شعاع یہ سبھی ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں**۔ یہ انعکاس کا ایک اور قانون ہے۔

پہیلی اور بوجھو نے مذکورہ بالا عملی کام کو ٹارچ کی جگہ سورج کی روشنی کو ذریعہ کے طور پر استعمال کر کے کلاس کے باہر انجام دیا۔ آپ بھی سورج کا استعمال روشنی کے ذریعہ کے طور پر کر سکتے ہیں۔

> ان عملی کاموں کو شعاع خط (Ray Streak) آلہ کا استعمال کر کے بھی انجام دیا جا سکتا ہے۔ (یہ آلہ این سی ای آر ٹی کے ذریعہ تیار کردہ کِٹ میں دستیاب ہے)۔

بوجھو کو یاد آیا کہ اس نے ساتویں جماعت میں مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہہ کی کچھ خصوصیات کا مطالعہ کیا تھا۔ پہیلی نے اس سے ان خصوصیات کو یاد کرنے کے لیے کہا:

(i) کیا شبیہہ سیدھی تھی یا الٹی؟

(ii) کیا اس کا سائز شے کے سائز کے برابر تھا؟

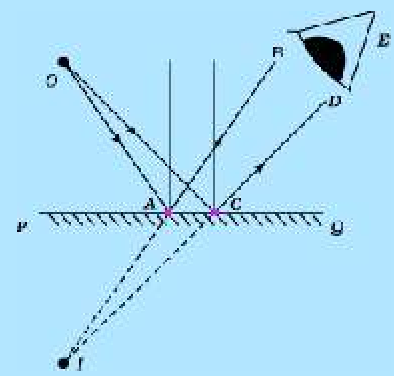
(iii) کیا شبیہہ آئینہ کے پیچھے اتنے ہی فاصلے پر نظر آتی تھی جتنے فاصلے پر شے آئینہ کے سامنے رکھی ہوئی تھی؟

(iv) کیا شبیہہ کو پردے پر دیکھا جا سکتا تھا؟

آیئے مندرجہ ذیل عملی کام کی مدد سے مسطح آئینہ کے ذریعہ شبیہہ بننے کے بارے میں اور معلومات حاصل کریں:

عملی کام 16.3

مسطح آئینہ PQ کے سامنے O روشنی کا ماخذ رکھا گیا ہے۔ آئینہ پر دو شعاعیں OA اور OC واقع ہورہی ہیں (شکل 16.5)۔ کیا آپ منعکس شعاعوں کی سمت معلوم کر سکتے ہیں؟ مسطح آئینہ PQ کی سطح کے A اور C نقطوں پر نارمل کھینچیے۔ اب A اور C نقطوں پر منعکس شعاعیں بنایئے۔ آپ ان شعاعوں کو کس طرح بنائیں گے؟ منعکس شعاعوں کو بالترتیب AB اور CD سے ظاہر کیجیے۔ انھیں آگے کی طرف بڑھایئے۔ کیا یہ آپس میں مل جاتی ہیں؟ اب انھیں پیچھے کی طرف بڑھایئے۔ کیا اب یہ آپس میں مل جاتی ہیں؟ اگر یہ مل جاتی ہیں تو اس نقطہ کو I سے ظاہر کیجیے۔ کیا E پر موجود مشاہد کی آنکھ کو منعکس شعاعیں نقطہ I سے آتی ہوئی نظر آئیں گی (شکل 16.5)؟



شکل 16.5 : مسطح آئینہ کے ذریعہ شبیہہ کا بننا

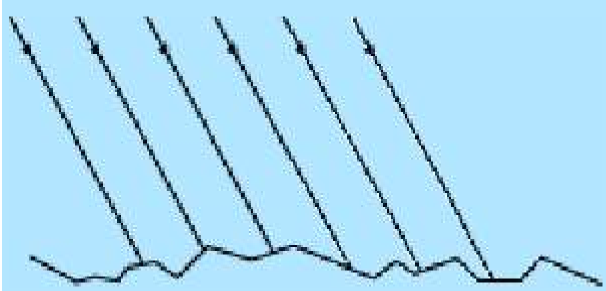
چوں کہ منعکس شعاعیں حقیقت میں I پر نہیں ملتی ہیں بلکہ ملتی ہوئی نظر آتی ہیں اس لیے ہم کہتے ہیں کہ نقطہ O کی مجازی شبیہہ I (Virtual Image) پر بنتی ہے۔ جیسا کہ آپ ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں کہ اس قسم کی شبیہہ کو پردے پر نہیں دیکھا جاسکتا ہے۔

آپ کو یاد ہوگا کہ آئینے کے ذریعہ بننے والی شبیہہ میں شے کا بایاں حصہ دائیں طرف اور دایاں حصہ بائیں طرف نظر آتا ہے۔ اس مظہر کو **جانبی تقلیب** (lateral inversion) کہتے ہیں۔

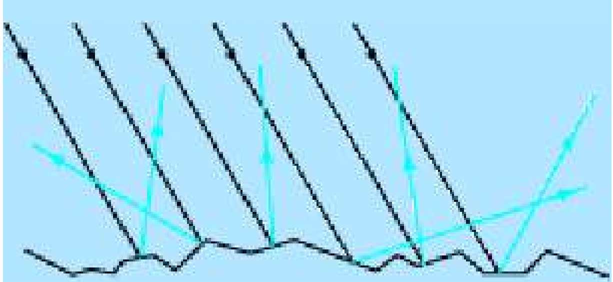
16.3 باقاعدہ اور نفوذ شدہ انعکاس

عملی کام 16.4

تصور کیجیے کہ کسی بے قاعدہ سطح پر متوازی شعاعیں واقع ہوتی ہیں جیسا کہ شکل 16.6 میں دکھایا گیا ہے۔ یاد رکھیے کہ سطح کے ہر ایک نقطے پر انعکاس کے قوانین کا نفاذ ہوتا ہے۔ ان قوانین کا استعمال کرتے ہوئے مختلف نقطوں پر منعکس شعاعیں کھینچیے۔ کیا یہ ایک دوسرے کے متوازی ہیں؟ آپ دیکھیں گے کہ یہ شعاعیں مختلف سمتوں میں منعکس ہوتی ہیں (شکل 16.7)۔



شکل 16.6: بے قاعدہ مسطح پر واقع ہونے والی متوازی شعاعیں



شکل 16.7 : بے قاعدہ مسطح سے منعکس ہونے والی شعاعیں

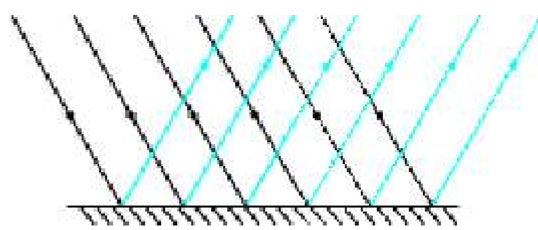
کیا ہمیں سبھی چیزیں منعکس روشنی کی وجہ سے ہی نظر آتی ہیں؟

آپ کے اطراف میں موجود تقریباً تمام چیزیں آپ کو منعکس روشنی کی وجہ سے ہی نظر آتی ہیں۔ مثال کے طور پر چاند، سورج سے حاصل ہونے والی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔ اس طرح ہم چاند کو دیکھ پاتے ہیں۔ وہ چیزیں جو دوسری چیزوں کی روشنی میں چمکتی ہیں انھیں منور اشیا (illuminated objects) کہتے ہیں۔ کیا آپ اس قسم کی کچھ چیزوں کے بارے میں بتا سکتے ہیں؟

کچھ ایسی اشیا ہیں جو خود اپنی روشنی کو خارج کرتی ہیں مثلاً سورج، آگ، موم بتی کی لو اور برقی لیمپ۔ ان کی روشنی ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہے۔ اس طرح ہم ان چیزوں کو دیکھ پاتے ہیں۔ وہ اشیا جو خود اپنی روشنی کو خارج کرتی ہیں تاباں اشیا (luminous objects) کہلاتی ہیں۔

جب کسی سطح پر واقع ہونے والی متوازی شعاعیں انعکاس کے بعد متوازی نہیں ہوتیں تو اس قسم کے انعکاس کو **نفوذ شدہ** (diffused) یا **بے قاعدہ انعکاس** (irregular) کہتے ہیں۔ یاد رکھیے کہ نفوذ شدہ انعکاس کے قوانین کی ناکامی کی وجہ سے ایسا نہیں ہے۔ ایسا انعکاس سطح میں بے قاعدگیوں کی وجہ سے ہوتا ہے۔ گتہ اسی قسم کی ایک سطح ہے۔

اس کے برعکس آئینہ جیسی چکنی سطح سے ہونے والا انعکاس **باقاعدہ انعکاس** (regular reflection) کہلاتا ہے۔ (شکل 16.8)۔ شبیہہ باقاعدہ انعکاس کے نتیجے میں بنتی ہے۔



شکل 16.8 : باقاعدہ انعکاس

میرے ذہن میں ایک سوال ہے کہ اگر منعکس شعاعیں کسی دوسرے آئینہ پر واقع ہوتی ہیں تو کیا یہ پھر منعکس ہوسکتی ہیں؟

آئیے معلوم کریں۔

16.4 منعکس روشنی کو دوبارہ منعکس کیا جاسکتا ہے

یاد کیجیے کہ جب پچھلی مرتبہ آپ کسی بال کاٹنے والے کے یہاں گئے تھے تو اس نے آپ کو آئینہ کے سامنے بٹھایا تھا۔ جب آپ کے بال کٹ چکے تو اس نے آپ کے پیچھے کی طرف ایک آئینہ رکھا تھا۔ اس دوسرے آئینے کی مدد سے آپ سامنے والے آئینے میں یہ دیکھ سکتے تھے کہ آپ کے بال کیسے کٹے ہیں (شکل 16.9)۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ آپ نے اپنے سر کے پیچھے کے بالوں کو کس طرح دیکھا تھا؟

پہیلی کو یاد آیا کہ چھٹی جماعت میں توسیعی عملی کام کے تحت اس نے ایک پیرسکوپ (periscope) بنایا تھا۔ پیرسکوپ میں دو مسطح آئینوں کا استعمال ہوتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ دو آئینوں سے انعکاس کے ذریعہ آپ ان چیزوں کو کس طرح دیکھ پاتے ہیں جنھیں آپ براہ راست نہیں دیکھ سکتے؟ پیرسکوپ کا استعمال آبدوزوں، ٹینکوں اور بنکروں میں چھپے ہوئے فوجیوں کے ذریعہ باہر کی چیزوں کو دیکھنے میں کیا جاتا ہے۔

16.5 کثیر جہتی شبیہیں

آپ جانتے ہیں کہ مسطح آئینہ سے کسی چیز کی صرف ایک ہی شبیہہ بنتی

© NCERT not to be republished

شکل 16.9 : بال کاٹنے والے کی دوکان پر آئینہ

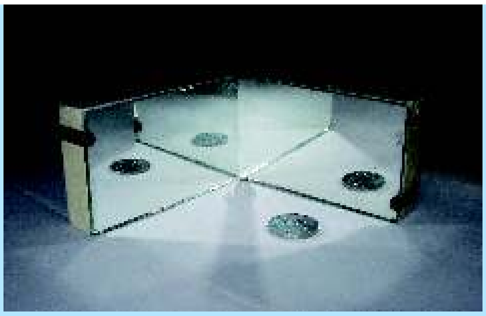
ہے۔ اگر دو آئینوں کے اتحاد کا استعمال کیا جائے تو کیا ہوگا؟ آیئے پتہ لگائیں۔

عملی کام 16.5

دو مسطح آئینے لیجیے۔ انھیں ایک دوسرے کے ساتھ 90 کے زاویہ پر اس طرح رکھیے کہ ان کے کنارے ایک دوسرے کو چھوتے رہیں (شکل 16.10)۔ انھیں جوڑنے کے لیے آپ کسی ٹیپ کا استعمال کر سکتے ہیں۔ آئینوں کے درمیان ایک سکہ رکھ دیجیے۔ آپ کو اس سکے کی کتنی شبیہیں نظر آتی ہیں (شکل 16.10)؟

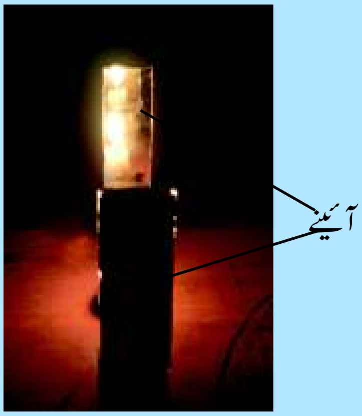
اب ٹیپ کا استعمال کر کے آئینوں کو مختلف زاویوں جیسے 45°، 60°، 120°، 180° وغیرہ پر جوڑیے۔ آئینوں کے درمیان کوئی شے (مثلاً موم بتی) رکھیے۔ ہر ایک معاملے میں شے کی شبیہوں کی تعداد نوٹ کیجیے۔

آخر میں دونوں آئینوں کو ایک دوسرے کے متوازی رکھیے۔



شکل 16.10 : زاویہ قائمہ پر رکھے ہوئے مسطح آئینوں میں شبیہیں

دیکھیے اب موم بتی کی کتنی شبیہیں نظر آتی ہیں (شکل 16.11)۔



شکل 16.11 : ایک دوسرے کے متوازی رکھے گئے مسطح آئینوں میں بننے والی شبیہہ

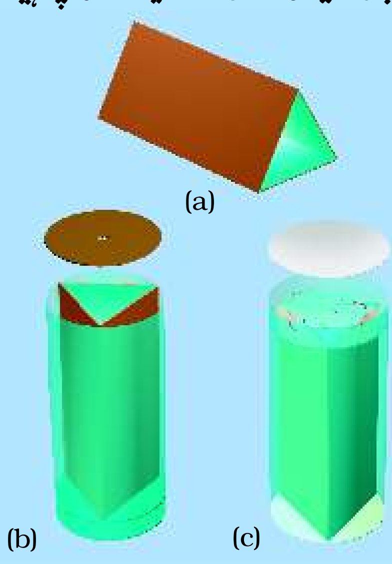
کیا اب آپ اس بات کی وضاحت کرسکتے ہیں کہ بال کاٹنے والے کی دوکان پر آپ اپنے سر کے پیچھے کے حصہ کو کس طرح دیکھ پاتے ہیں؟

ایک دوسرے سے کسی زاویہ پر رکھے ہوئے آئینوں کے ذریعہ بننے والی متعدد شبیہوں کے بننے کے تصور کا استعمال کیلائڈواسکوپ (kaleidoscope) میں متعدد خوبصورت پیٹرن (نمونے) بنانے میں کیا جاتا ہے۔ آپ خود بھی ایک کیلائڈواسکوپ بنا سکتے ہیں۔

کیلائڈواسکوپ

عملی کام 16.6

کیلائڈواسکوپ بنانے کے لیے آئینے کی تقریباً 15 سینٹی میٹر لمبائی اور 4 سینٹی میٹر چوڑائی کی تین مستطیل نما پٹیاں لیجیے۔ انھیں شکل 16.12(a) کے مطابق جوڑ کر ایک طیف (پرزم) بنائیے۔ انھیں گتے یا موٹے چارٹ کاغذ کی بنی کسی مدور ٹیوب میں لگا دیجیے۔ اس بات کا دھیان رکھیے کہ ٹیوب کی لمبائی آئینہ کی پٹیوں سے زیادہ ہونی چاہیے ٹیوب



شکل 16.12 : کیلائڈواسکوپ بنانا

کے ایک سرے کو گتے کی کسی ایسی پلیٹ سے ڈھک دیجیے جس میں اندر کا نظارہ دیکھنے کے لیے درمیان میں ایک سوراخ ہو۔ (شکل (b) 16.12)۔ پلیٹ کو زیادہ مضبوط بنانے کے لیے اس کے نیچے پلاسٹک کی شفاف شیٹ چپکا دیجیے۔ ٹیوب کے دوسرے سرے پر مسطح آئینے کی ایک مدور پلیٹ اس طرح لگائیے کہ یہ آئینوں کو چھوئے (شکل (c) 16.12)۔ اس پلیٹ کے اوپر رنگین کانچ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے (رنگین چوڑیوں کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے) رکھ دیجیے۔ ٹیوب کے اس سرے کو گھسے ہوئے کانچ کی پلیٹ سے ڈھک دیجیے۔ رنگین ٹکڑوں کو ادھر ادھر حرکت کرنے کے لیے مناسب جگہ رہنے دیجیے۔

آپ کا کیلائڈواسکوپ تیار ہے۔ جب آپ سوراخ میں سے جھانکتے ہیں تو آپ کو ٹیوب کے اندر مختلف قسم کے نمونے نظر آتے ہیں۔ کیلائڈواسکوپ کی ایک دلچسپ خصوصیت یہ ہے کہ آپ کبھی بھی ایک پیٹرن کو دوبارہ نہیں دیکھ پائیں گے۔ دیواروں پر لگائے جانے والے کاغذ اور کپڑوں کے ڈیزائن بنانے والے اور فن کار نئے نئے پیٹرن کا تصور حاصل کرنے کے لیے کیلائڈواسکوپ کا استعمال کرتے ہیں۔ آپ اپنے کھلونے کو خوبصورت بنانے کے لیے اس کے اوپر رنگین کاغذ چپکا سکتے ہیں۔

16.6 سورج کی روشنی – سفید یا رنگین

ساتویں جماعت میں آپ نے پڑھا کہ سورج کی روشنی کو سفید روشنی کہا جاتا ہے۔ آپ نے یہ بھی پڑھا ہے کہ اس میں سات رنگ

© NCERT not to be republished

ہوتے ہیں۔ یہاں ایک اور عملی کام (عملی کام 16.7) ہے جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ سورج کی روشنی میں سات رنگ ہوتے ہیں۔

16.7 ہماری آنکھوں کے اندر کیا ہے؟

ہم چیزوں کو صرف اسی وقت دیکھ سکتے ہیں جب ان سے آنے والی روشنی ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے۔ آنکھ ہمارے اہم ترین حسی اعضا میں سے ایک ہے۔ اسی لیے اس کی ساخت اور کام کرنے کے طریقہ کو سمجھنا بہت اہم ہے۔

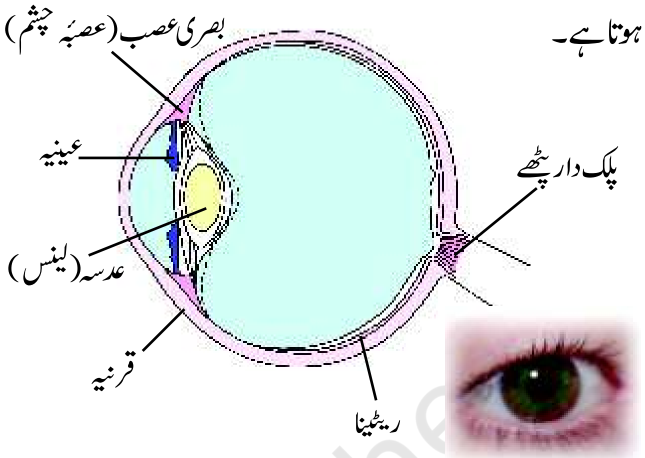
ہماری آنکھ کی شکل کروی (spherical shape) ہے۔ آنکھ کا باہری خول سفید ہوتا ہے۔ یہ سخت ہوتا ہے تا کہ یہ آنکھ کے اندرونی حصوں کو حادثات سے محفوظ رکھ سکے۔ اس کا سامنے والا شفاف حصہ **قرنیہ** (cornea) کہلاتا ہے (شکل 16.14)۔ قرنیہ کے پیچھے گہرے رنگ کی عضلاتی ساخت ہوتی ہے جسے **عینیہ** (Iris) کہتے ہیں۔ آئرس میں ایک چھوٹا سا سوراخ ہوتا ہے جسے **پتلی** (pupil) کہتے ہیں۔ پتلی کے سائز کو عینیہ کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔ عینیہ (آئرس) آنکھ کا وہ حصہ ہے جو اسے ایک مخصوص رنگ عطا کرتا ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ کسی کی آنکھیں ہری ہے تو درحقیقت

عملی کام 16.7

مناسب سائز کا ایک مسطح آئینہ لیجیے۔ اسے کسی پیالے (کٹورا) میں رکھیے جیسا کہ شکل 16.3 میں دکھایا گیا ہے۔ کٹورے کو پانی سے بھر لیجیے۔ ان چیزوں کو ایک ساتھ کسی کھڑکی کے پاس اس طرح رکھیے کہ آئینے پر سورج کی روشنی پڑنے لگے۔ کٹوری کے مقام کو اس طرح درست کیجیے کہ آئینے سے منعکس ہونے والی روشنی کسی دیوار پر پڑے۔ اگر دیوار سفید نہ ہو تو اس پر سفید کاغذ کی شیٹ چپکا دیجیے۔ منعکس روشنی میں آپ کو مختلف رنگ نظر آئیں گے۔ آپ اس کی وضاحت کس طرح کریں گے؟ آئینہ اور پانی مجموعی طور پر پرزم کا کام کرتے ہیں۔ یہ روشنی کو اس کے رنگوں میں تقسیم کر دیتا ہے جیسا کہ آپ نے ساتویں جماعت میں پڑھا ہے۔ روشنی کا اس کے رنگوں میں تقسیم ہونا روشنی کا **انتشار** (dispersion) کہلاتا ہے۔ قوس وقزح انتشار کو ظاہر کرنے والا ایک قدرتی مظہر ہے۔

شکل 16.13 : روشنی کا انکسار

ہم آئرس کے رنگ کی بات کر رہے ہوتے ہیں۔ آئرس آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے۔ آیئے دیکھیں کہ یہ کیسے ہوتا ہے۔



شکل 16.14 : انسانی آنکھ

احتیاط : اس عملی کام کو انجام دینے کے لیے کبھی بھی لیزر ٹارچ کا استعمال نہ کریں

عملی کام 16.8

اپنے دوست کی آنکھ میں دیکھیے۔ پتلی کے سائز کا مشاہدہ کیجیے۔ ایک ٹارچ سے اس کی آنکھ پر روشنی ڈالیے۔ اب پتلی کا مشاہدہ کیجیے۔ ٹارچ کو بند کیجیے اور پتلی کا دوبارہ مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو پتلی کے سائز میں کوئی تبدیلی نظر آتی ہے؟ کس حالت میں پتلی کا سائز بڑا تھا؟ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا؟

کس حالت میں آنکھ کے اندر زیادہ روشنی کی ضرورت ہوتی ہے، جب روشنی ہلکی ہو یا تیز؟

آنکھ کی پتلی کے پیچھے ایک عدسہ (لینس) ہوتا ہے جس کا درمیانی حصہ موٹا ہوتا ہے۔ وہ کون سا عدسہ ہے جس کا درمیانی حصہ موٹا ہوتا ہے؟ ساتویں جماعت میں آپ نے عدسوں کے بارے میں جو کچھ پڑھا ہے اسے یاد کیجیے۔ لینس روشنی کو آنکھ کے پیچھے ایک پرت کے اوپر فوکس کرتا ہے۔ اس پرت کو **ریٹینا** (Retina) کہتے ہیں (شکل 16.14)۔ ریٹینا میں متعدد عصبی خلیے ہوتے ہیں۔ عصبی خلیوں کے ذریعہ مخصوص کی گئی حس کو بصری عصب کے ذریعہ دماغ کو پہنچا دیا جاتا ہے۔

عصبی خلیے دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) مخروطی خلیے (cones)، جو کہ تیز روشنی کے تئیں حساس ہوتے ہیں اور

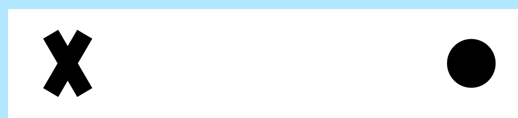
(ii) چھڑ نما خلیے (Rods)، جو کہ کم روشنی کے تئیں حساس ہوتے ہیں۔

اس کے علاوہ مخروطی خلیے رنگوں کے تئیں بھی حساس ہوتے ہیں۔ بصری عصب اور ریٹینا کے جنکشن پر کوئی بھی حسی خلیہ نہیں ہوتا لہٰذا اس جگہ پر بینائی ممکن نہیں ہے۔ اسے **اندھا نقطہ** (blind spot) کہتے ہیں۔ اس کے وجود کو مندرجہ ذیل عملی کام کے ذریعہ ظاہر کیا جا سکتا ہے:

عملی کام 16.9

کسی کاغذ کی شیٹ پر ایک گول نشان اور ایک کراس کا نشان بنایئے۔ گول نشان کراس کے دائیں طرف ہونا چاہیے (شکل 16.15)۔ دونوں نشانات کے درمیان 6 سے 8 سینٹی میٹر کا فاصلہ ہونا چاہیے۔ کاغذ کی شیٹ کو آنکھ سے ایک ہاتھ کے فاصلے پر پکڑ کر رکھیے۔ اپنی بائیں آنکھ کو بند کر کے کراس کے نشان کو کچھ دیر تک لگاتار دیکھیے۔ اپنی آنکھوں کو کراس کے نشان پر جماتے ہوئے شیٹ کو آہستہ آہستہ اپنی

طرف لائیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا کسی فاصلے پر گول نشان غائب ہو جاتا ہے؟ اب اپنی دائیں آنکھ بند کیجیے۔ اب گول نشان کو دیکھتے ہوئے مذکورہ بالا عملی کام کو دوہرائیے۔ کیا اس مرتبہ کراس کا نشان غائب ہوجاتا ہے؟ کراس یا گول نشان کے غائب ہونے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ریٹینا پر ایسا کوئی نقطہ ہے، جب اس پر روشنی پڑتی ہے تو یہ دماغ کو پیغامات نہیں بھیجتا۔

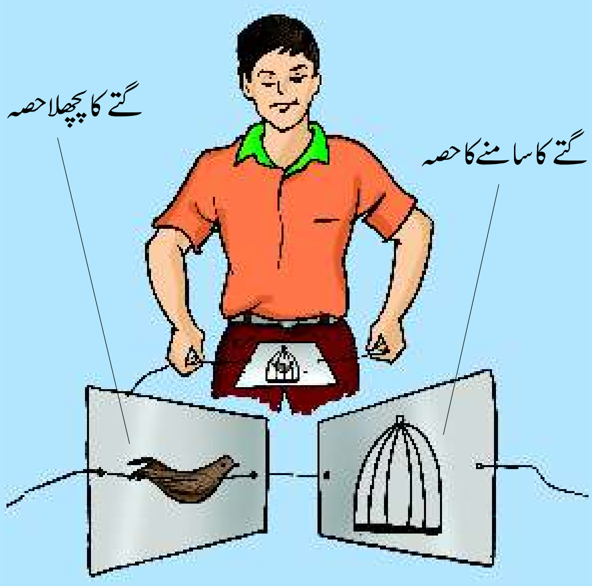


شکل 16.15 : اندھے نقطے کا مظاہرہ

ریٹینا پر بننے والی شبیہہ کا اثر چیز کو اس کے سامنے سے ہٹا لینے پر فوراً ہی ختم نہیں ہو جاتا۔ یہ تقریباً 1/16 سیکنڈ تک قائم رہتا ہے۔ اس لیے اگر آنکھ میں کسی متحرک چیز کی ساکن شبیہیں 16 فی سیکنڈ سے زیادہ کی شرح سے بنتی ہیں تو آنکھ اس چیز کو متحرک محسوس کرے گی۔

عملی کام 16.10

8 سے 6 سینٹی میٹر ضلع والے گتے کا ایک مربع نما ٹکڑا لیجیے۔ اس میں دو سوراخ بنائیے جیسا کہ شکل 16.16 میں دکھایا گیا ہے۔ ان دونوں سوراخوں میں ایک دھاگا ڈالیے۔ گتے کے ایک طرف ایک پنجرہ اور دوسری طرف ایک پرندہ بنائیے یا اس کی تصویر چپکائیے۔ دھاگے کو مروڑیے اور اس کے دونوں سروں کو کھینچیے تاکہ دھاگے بل کھل جائیں اور گتا تیزی سے گھومنے لگے۔ کیا آپ کو پرندہ پنجرے کے اندر نظر آتا ہے؟



شکل 16.16 : پنجرے میں پرندہ

ہم جو فلمیں (movies) دیکھتے ہیں وہ درحقیقت متعدد علاحدہ تصاویر ایک مناسب ترتیب میں ہوتی ہیں۔ انھیں ہماری آنکھوں کے سامنے سے 24 تصاویر فی سیکنڈ کی شرح (16 فی سیکنڈ سے زیادہ) سے حرکت دی جاتی ہے۔ اس طرح ہمیں متحرک تصویر دکھائی دیتی ہے۔

قدرت نے آنکھوں کو پلکیں عطا کی ہیں تاکہ آنکھ کے اندر کوئی چیز داخل نہ ہونے پائے اور یہ محفوظ رہیں۔ پلکیں بند ہوکر غیر ضروری روشنی کو آنکھ میں داخل ہونے سے بھی روک دیتی ہیں۔

آنکھ ایک ایسا عجیب و غریب آلہ ہے کہ یہ دور دراز کی اشیا کو دیکھنے کے ساتھ ساتھ قریب کی چیزوں کو بھی واضح طور پر دیکھ سکتی ہے۔ وہ کم سے کم فاصلہ جس پر آنکھ چیزوں کو واضح طور پر دیکھ سکتی ہے عمر کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ ایک نارمل آنکھ کے ذریعہ پڑھنے کے لیے موزوں ترین فاصلہ تقریباً 25 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔

© NCERT not to be republished

کچھ لوگ قریب کی چیزوں کو واضح طور پر دیکھ لیتے ہیں لیکن دور کی چیزوں کو واضح طور پر نہیں دیکھ پاتے۔ اس کے برعکس کچھ لوگ قریب کی چیزوں کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتے جب کہ دور کی چیزیں صاف نظر آتی ہیں۔ مناسب تصحیحی عدسوں کی مدد سے آنکھ کی ان خامیوں کو درست کیا جا سکتا ہے۔

بعض اوقات بالخصوص ضعیف العمری میں بینائی دھندلی ہو جاتی ہے۔ ایسا آنکھ کے عدسہ کے دھندلا ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب ایسا ہوتا ہے تو یہ کہا جاتا ہے کہ آنکھ میں موتیا بند (cataract) ہو گیا ہے۔ اس کی وجہ سے بینائی کم ہو سکتی ہے۔ بعض اوقات یہ بہت زیادہ خطرناک صورتحال اختیار کر سکتی ہے۔ اس نقص کا علاج ممکن ہے۔ غیر شفاف لینس کو ہٹا کر نیا مصنوعی عدسہ لگا دیا جاتا ہے۔ جدید تکنیک نے اس کام کو آسان اور محفوظ بنا دیا ہے۔

16.8 آنکھوں کی دیکھ بھال

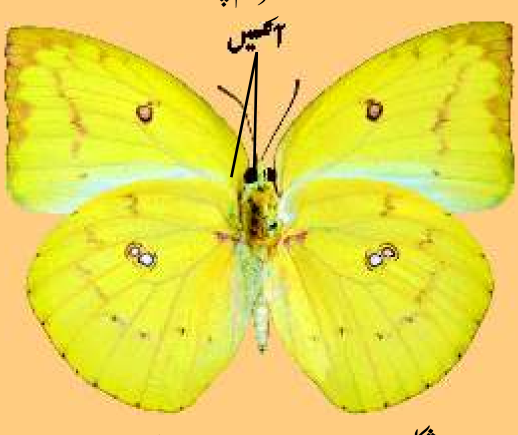
یہ ضروری ہے کہ آپ کو اپنی آنکھوں کی مناسب دیکھ بھال کرنی چاہیے۔ اگر آنکھ میں کسی قسم کی پریشانی ہے تو کسی ماہر چشم کے پاس جانا چاہیے۔ آنکھوں کی باقاعدہ جانچ ضروری ہے۔

- اگر صلاح دی جاتی ہے تو مناسب عینک کا استعمال کیجیے۔
- بہت کم یا بہت زیادہ روشنی آنکھوں کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے۔ کم روشنی کی وجہ سے آنکھوں میں کھنچاؤ اور سر درد ہو سکتا ہے۔ سورج یا کسی طاقتور لیمپ یا لیزر ٹارچ کی روشنی ریٹینا کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔
- سورج یا کسی تیز روشنی کو براہ راست مت دیکھیے۔
- اپنی آنکھوں کو کبھی بھی مت رگڑیے۔ اگر آپ کی آنکھوں میں گرد وغیرہ چلی جائے تو اپنی آنکھوں کو صاف پانی سے

کیا آپ جانتے ہیں؟

جانوروں کی آنکھیں مختلف شکلوں کی ہوتی ہیں۔ کیکڑے کی آنکھیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں لیکن ان کی مدد سے کیکڑا چاروں طرف دیکھ سکتا ہے۔ اس لیے اگر دشمن پیچھے سے بھی اس کی طرف آتا ہے تو بھی اسے معلوم ہو جاتا ہے۔ تتلی کی بڑی ہوتی ہیں جو کہ ہزاروں چھوٹی چھوٹی آنکھوں سے بنی ہوئی نظر آتی ہیں (شکل 16.17)۔ یہ صرف سامنے یا پہلو میں ہی نہیں بلکہ پیچھے بھی دیکھ سکتی ہیں۔

الو رات میں بھی اچھی طرح دیکھ سکتا ہے لیکن دن میں نہیں دیکھ پاتا۔ اس کے برعکس دن کی روشنی میں سرگرم پرندے (چیل، گدھ) دن کے وقت اچھی طرح دیکھ سکتے ہیں مگر رات میں نہیں دیکھ پاتے۔ الو کی آنکھ میں بڑا قرنیہ اور بڑی پتلی ہوتی ہے تاکہ آنکھ میں زیادہ سے زیادہ روشنی داخل ہو سکے۔ اسی کے ساتھ ساتھ اس کی ریٹینا میں چھڑ نما خلیے بہت زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں اور مخروطی خلیے چند ہی ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس دن میں سرگرم رہنے والے پرندوں کی آنکھ میں مخروطی خلیے زیادہ اور چھڑ نما خلیے کم ہوتے ہیں۔



شکل 16.17 : تتلی کی آنکھیں

وسائل دو قسم کے ہو سکتے ہیں : غیر نوری آلات اور نوری آلات۔ غیر نوری آلات (Non-optical aids) میں بصری آلات، لمسی آلات (چھونے کی حس کا استعمال کر کے) سمعی آلات (سننے کی حس کا استعمال کر کے) اور الیکٹرانک آلات شامل ہیں۔ بصری آلات الفاظ کو بڑا کر کے دکھا سکتے ہیں، مناسب شدت کی روشنی کی مناسب فاصلوں پر روشنی اور مواد میں موزوں شدت لا سکتے ہیں اور مواد کو مناسب فاصلہ پر فراہم کر سکتی ہیں۔ لمسی آلات، جس میں بریل رائٹر سلیٹ اور اسٹائلس (stylus) بھی شامل ہیں، بینائی سے معذور افراد کی پڑھنے اور لکھنے میں مدد کرتے ہیں۔ سمعی آلات (auditory aids) میں کیسٹ، ٹیپ ریکارڈر، بولنے والی کتابیں اور اسی قسم کے دیگر آلات شامل ہیں۔ بولنے والے کیلکو لیٹر جیسے الیکٹرانک آلات بھی دستیاب ہیں جن سے حساب کتاب کے کئی کام انجام دیے جا سکتے ہیں۔ بند سرکٹ ٹیلی ویژن (CCTV) بھی ایک الیکٹرانک آلہ ہے جس کے ذریعہ مطبوعہ مواد مناسب طریقے سے نمایاں اور روشن ہو جاتا ہے۔ آج کل آڈیو CD اور کمپیوٹروں کے ساتھ وائس باکس بھی مطلوبہ متن کو سننے اور لکھنے میں بہت زیادہ معاون ہیں۔

بصری آلات میں بائی دو ماسکی عدسہ، کانٹیکٹ عدسہ، رنگین عدسہ، تکبیری آلات اور دور بینی آلات شامل ہیں۔ جب کہ عدسوں کے اتحاد کا استعمال بصری حدود کی اصلاح میں کیا جاتا ہے۔ دور بینی آلات چاک بورڈ اور کلاس روم ڈمانسٹریشن کو دیکھنے کے لیے دستیاب ہیں۔

دھوئیے۔ اگر سدھار نہ ہو تو ڈاکٹر کے پاس جائیے۔

- اپنی آنکھوں کو باقاعدگی سے صاف پانی سے دھوئیے۔
- ہمیشہ بینائی کے عام فاصلے پر رکھ کر پڑھیے۔ اپنی کتاب کو آنکھوں کے بہت قریب لا کر یا آنکھوں سے بہت دور رکھ کر مت پڑھیے۔

چھٹی جماعت میں آپ نے متوازن غذا کے بارے میں پڑھا ہے۔ اگر غذا میں کسی جز کی کمی ہے تو اس سے آنکھیں متاثر ہو سکتی ہیں۔ غذا میں وٹامن A کی کمی آنکھوں میں کئی طرح کی بیماریوں کے لیے ذمہ دار ہے ان میں سے سب سے عام بیماری شب کوری (night blindness) ہے۔

اسی لیے ہمیں اپنی غذا میں وٹامن A کو ضرور شامل کرنا چاہیے۔ کچی گاجر، پھول گوبھی، اور ہری سبزیاں (مثلاً پالک) اور کاڈ لیور تیل (cod liver oil) میں وٹامن A بھرپور مقدار میں پایا جاتا ہے۔ انڈے، دودھ، دہی، پنیر، مکھن اور پھلوں جیسے پپیتا، آم میں بھی وٹامن A بھرپور مقدار میں ہوتا ہے۔

16.9 بصری اعتبار سے معذور افراد پڑھ اور لکھ سکتے ہیں

کچھ افراد جن میں بچے بھی شامل ہیں، بصری اعتبار سے معذور ہوتے ہیں۔ ان میں چیزوں کو دیکھنے کے لیے محدود بینائی ہوتی ہے۔ کچھ لوگ پیدائش کے وقت سے ہی بالکل نہیں دیکھ سکتے۔ کچھ افراد کسی بیماری کی وجہ سے اپنی بینائی کھو دیتے ہیں۔ ایسے افراد چھو کر یا آوازوں کو غور سے سن کر چیزوں کو پہچاننے کی کوشش کرتے ہیں۔ وہ اپنے دیگر حسی اعضا کی وجہ سے زیادہ فعال ہو جاتے ہیں۔ تاہم اضافی وسائل انھیں اپنی صلاحیتوں کو اور زیادہ فروغ دینے کے اہل بنا سکتے ہیں۔

16.10 بریل نظام کیا ہے؟

بصری اعتبار سے معذور افراد کے لیے سب سے زیادہ مشہور وسیلہ بریل (Braille) ہے۔

لوئس بریل جو کہ خود ایک بصری اعتبار سے معذور شخص تھا، نے بصری اعتبار سے معذور افراد کے لیے ایک نظام کو فروغ دیا اور اسے 1821 میں شائع کیا۔

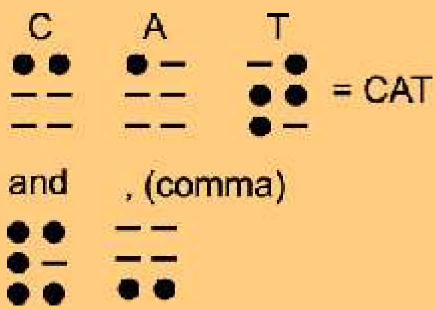
لوئس بریل

موجودہ نظام کو 1932 میں اپنایا گیا۔ عام زبانوں، ریاضی اور سائنسی ترسیم کے لیے بریل کوڈ ہے۔ بریل نظام کا استعمال کر کے کئی ہندوستانی زبانوں کو پڑھا جا سکتا ہے۔

بصری اعتبار سے معذور افراد بریل نظام کو حروف سے سیکھنا شروع کرتے ہیں۔ اس کے بعد مخصوص علامتوں اور حروف کے میلان کی شناخت کرتے ہیں۔ سیکھنے کے طریقوں کا انحصار چھو کر شناخت کرنے پر ہوتا ہے۔ ہر ایک علامت کو ذہن نشین کرنا پڑتا ہے۔ بریل متون کو ہاتھ یا مشین کے ذریعہ تیار کیا جا سکتا ہے۔ آج کل ٹائپ رائٹر جیسے آلات اور پرنٹنگ مشینیں تیار کر لی گئی ہیں۔

بریل نظام میں 63 ڈاٹ پیٹرن یا علامتیں ہیں۔ ہر ایک علامت ایک حرف، حروف کا مجموعہ، عام لفظ یا قواعد سے متعلق کسی نشان کو ظاہر کرتی ہے۔ نقطوں کو دو انتصابی قطاروں کے خانہ میں مرتب کیا گیا ہے۔ ہر ایک قطار میں تین نقطے ہیں۔

انگریزی حروف تہجی کے کچھ حروف اور کچھ عام الفاظ کو ظاہر کرنے کے لیے نقطوں کے پیٹرن کو ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 16.18 : بریل نظام میں استعمال ہونے والے نقطہ پیٹرن کی مثال

ان پیٹرن کو جب بریل شیٹ پر ابھارا جاتا ہے تو یہ بصری اعتبار سے معذور افراد کی الفاظ کو چھو کر پہچاننے میں مدد کرتے ہیں۔ چھونے میں آسانی کے لیے نقطوں کو تھوڑا سا ابھار دیا جاتا ہے۔

ہیلن اے کیلر

بینائی سے معذور کچھ ہندوستانیوں کے حصے میں بڑی کامیابیاں بھی آئی ہیں۔ ایک ہونہار بچے نے جس کا نام دیوا کر ہے ایک گلوکار کے طور پر حیرت انگیز کارنامے انجام دیے ہیں۔

رویندر جین نے جو کہ پیدائشی طور پر بالکل نابینا ہیں الہ آباد سے موسیقی کی پڑھا کر ڈگری حاصل کی۔ اس کے علاوہ وہ ایک مشہور نغمہ نگار، گلوکار اور بہت اچھے موسیقار ہیں۔

لال اڈوانی نے جو خود آنکھوں سے معذور ہیں ہندوستان کے معذور افراد کی باز آبادکاری اور خصوصی تعلیم کے لیے ایک انجمن قائم کی۔ اس کے علاوہ انھوں نے یونیسکو (UNESCO) میں بریل سے متعلق مسائل پر ہندوستان کی نمائندگی کی۔

ہیلن اے کیلر جو کہ امریکی مصنفہ اور لیکچرر ہیں نابینا افراد میں سب سے زیادہ مشہور اور دوسروں کے لیے حوصلہ مندی کی علامت ہیں۔ وہ ابھی 18 برس کی ہی تھیں کہ نابینا ہو گئیں لیکن انھوں نے اپنے مضبوط ارادے اور حوصلے سے یونیورسٹی سے گریجویشن کی ڈگری حاصل کی۔ انھوں نے کئی کتابیں لکھی ہیں جس میں دی اسٹوری آف مائی لائف (1903) بھی شامل ہے۔

NCERT not to be republished

آپ نے کیا سیکھا

- روشنی سبھی سمتوں سے منعکس ہوتی ہے۔
- جب روشنی کسی چکنے، پالش کی ہوئی اور باقاعدہ سطحوں پر واقع ہوتی ہے تو باقاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔
- نفوذ شدہ/بے قاعدہ انعکاس کھردری سطحوں سے ہوتا ہے۔
- روشنی کے انعکاس کے قوانین اس طرح ہیں کہ

(i) زاویۂ وقوع زاویۂ انعکاس کے مساوی ہوتا ہے۔

(ii) واقع شعاع، منعکس شعاع اور انعکاس سطح سے نقطۂ واقع پر کھینچا گیا نارمل ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں۔

- مسطح آئینے کے ذریعہ بننے والی شبیہ میں جانبی تقلیب ہوتی ہے۔
- ایک دوسرے کے ساتھ جھکا کر رکھے گئے دو آئینوں کے ذریعہ متعدد شبیہیں بنتی ہیں۔
- تعدد انعکاس کی وجہ سے کیلائڈواسکوپ میں خوبصورت پیٹرن بنتے ہیں۔
- سورج کی روشنی میں جو کہ سفید روشنی کہلاتی ہے، سات رنگ ہوتے ہیں۔
- روشنی کا اس کے ترکیبی رنگوں میں تقسیم ہونے کو انکسارِ نور کہتے ہیں۔
- قرنیہ، آئرس، پتلی، عدسہ، ریٹینا اور بصری عصب آنکھ کے اہم حصے ہیں۔
- نارمل آنکھ قریب اور دور کی چیزوں کو واضح طور پر دیکھ سکتی ہے۔
- بصری اعتبار سے معذور افراد بریل نظام کا استعمال کر کے پڑھ اور لکھ سکتے ہیں۔
- بصری اعتبار سے معذور افراد اپنے ماحول کے ساتھ باہمی عمل کو بہتر بنانے کے لیے اپنے دیگر حسی اعضا کی صلاحیت میں اور زیادہ اضافہ کر لیتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

زاویۂ وقوع	(ANGLE OF INCIDENCE)
زاویۂ انعکاس	(ANGLE OF REFLECTION)
اندھا نقطہ	(BLIND SPOT)
بریل	(BRAILLE)
مخروطی خلیے	(CONES)
قرنیہ	(CORNEA)
نفوذ شدہ/بے قاعدہ انعکاس	(DIFFUSED/ IRREGULAR/ REFLECTION)
انکسارنور	(DISPERSION)
شعاع وقوع	(INCIDENT RAYS)
عینیہ / آئرس	(IRIS)
کیلائڈواسکوپ	(KALEIDOSCOPE)
جانبی تقلیب	(LATERAL INVERSION)
انعکاس کے قوانین	(LAWS OF REFLECTION)
پتلی	(PUPIL)
منعکس شعاعیں	(REFLECTED RAYS)
انعکاس	(REFLECTION)
باقاعدہ انعکاس	(REGULAR REFLECTION)
آنکھ کا پردہ / ریٹینا	(RETINA)
چھڑ نما خلیے	(RODS)

not to be republished

مشقیں

1۔ فرض کیجیے کہ آپ کسی اندھیرے کمرے میں ہیں۔ کیا آپ کمرے کے اندر کی چیزوں کو دیکھ سکتے ہیں؟ کیا آپ کمرے کے باہر کی چیزوں کو دیکھ سکتے ہیں؟ وضاحت کیجیے۔

2۔ باقاعدہ اور نفوذ شدہ انعکاس کے درمیان فرق واضح کیجیے۔ کیا نفوذ شدہ انعکاس کا مطلب ہے کہ انعکاس کے قوانین ناکام ہو گئے ہیں؟

3۔ مندرجہ ذیل میں ہر ایک کے سامنے لکھیے کہ اگر روشنی کا بیم ان سے ٹکراتا ہے تو کیا انعکاس باقاعدہ ہوگا یا نفوذ شدہ۔ ہر ایک معاملے میں اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔

(a) پالش کی ہوئی لکڑی کی میز　(b) چاک پاؤڈر

(c) گتے کی سطح　(d) سنگ مرمر کی سطح جس پر پانی پھیلا ہوا ہے۔

(e) آئینہ　(f) کاغذ کا ٹکڑا

4۔ انعکاس کے قوانین بتائیے۔

5۔ یہ دکھانے کے لیے کہ واقع شعاع، منعکس شعاع اور واقع نقطہ پر نارمل ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں، ایک عملی کام بیان کیجیے۔

6۔ مندرجہ ذیل خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) مسطح آئینے کے سامنے 1 میٹر کے فاصلے پر کھڑا ایک شخص اپنی شبیہ سے ________ میٹر دور نظر آتا ہے۔

(b) اگر آپ کسی مسطح آئینے کے سامنے کھڑے ہو کر اپنے دائیں ہاتھ سے اپنے ________ کان کو چھوئیں تو آئینے میں ایسا لگے گا کہ آپ نے دائیں کان کو ________ ہاتھ سے چھوا ہے۔

(c) جب آپ کم روشنی میں دیکھتے ہیں تو آپ کی پتلی کا سائز ________ ہو جاتا ہے۔

(d) رات کے وقت سرگرم رہنے والے پرندوں کی آنکھوں میں مخروطی خلیوں کی تعداد چھڑ نما خلیوں کے مقابلے میں ________ ہوتی ہے۔

سوال نمبر 7 – 8 میں صحیح متبادل کا انتخاب کیجیے۔

7۔ زاویۂ وقوع زاویۂ انعکاس کے مساوی ہوتا ہے:

(a) ہمیشہ　(b) کبھی کبھی

(c) مخصوص حالات میں　(d) کبھی نہیں

© NCERT not to be republished

مشقیں

8۔ مسطح آئینے کے ذریعہ بننے والی شبیہ

(a) مجازی، آئینے کے پیچھے اور بڑی ہوتی ہے۔

(b) مجازی، آئینے کے پیچھے اور شے کے سائز کے برابر ہوتی ہے۔

(c) حقیقی، آئینے کی سطح پر اور بڑی ہوتی ہے۔

(d) حقیقی، آئینے کے پیچھے اور شے کے سائز کے برابر ہوتی ہے۔

9۔ کیلائڈواسکوپ کی بناوٹ کا بیان کیجیے۔

10۔ انسانی آنکھ کی ایک نامزد شکل بنائیے۔

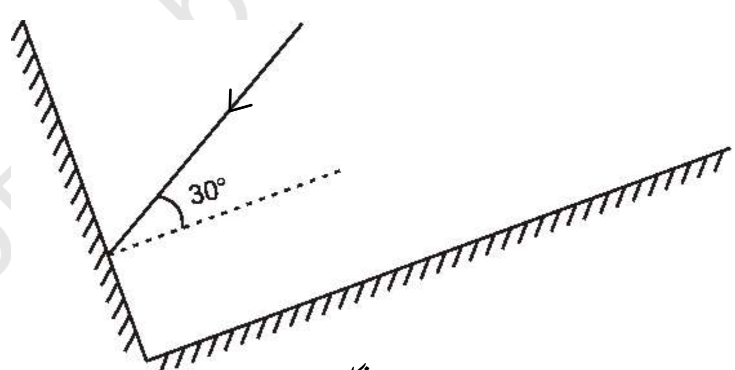
11۔ گرمیت لیزر ٹارچ کے ذریعہ عملی کام 16.8 کو انجام دینا چاہتا تھا۔ اس کے استاد نے اسے ایسا کرنے سے منع کیا۔ کیا آپ استاد کی صلاح کی بنیاد کو واضح کر سکتے ہیں؟

12۔ بتائیے کہ آپ اپنی آنکھوں کی دیکھ بھال کس طرح کریں گے؟

13۔ اگر منعکس شعاع واقع شعاع کے ساتھ 900 کا زاویہ بنائے تو زاویۂ وقوع کی پیائش کیا ہوگی؟

14۔ اگر دو متوازی مسطح آئینے ایک دوسرے سے 40 سینٹی میٹر کے فاصلے پر ہیں۔ اور ان کے درمیان ایک موم بتی رکھی ہے تو اس موم بتی کی کتنی شبیہیں بنیں گی؟

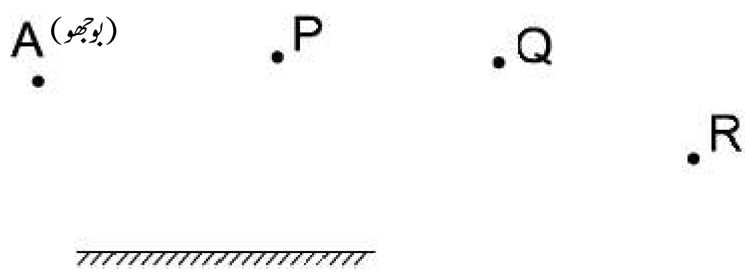
15۔ دو آئینے ایک دوسرے کے عمودی رکھے ہیں۔ روشنی کی شعاع ایک آئینہ سے 300 کے زاویہ سے ٹکراتی ہے جیسا کہ شکل 16.19 میں دکھایا گیا ہے۔ دوسرے آئینے سے منعکس ہونے والی شعاع بنائیے۔



شکل 16.19

16۔ بوجھو ایک مسطح آئینے کے ٹھیک سامنے تھوڑا سا ایک طرف ہٹ کر A پر کھڑا ہو جاتا ہے جیسا کہ شکل 16.20 میں دکھایا گیا ہے۔ کیا وہ اپنے آپ کو آئینے میں دیکھ سکتا ہے؟ کیا وہ P، Q اور R پر رکھی ہوئی چیزوں کی شبیہیں بھی دیکھ سکتا ہے؟

© NCERT not to be republished



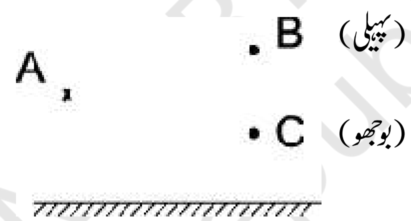
شکل 16.20

17۔ (a) A پر واقع کسی شے کی مسطح آئینے میں بننے والی شبیہہ کا مقام معلوم کیجیے (شکل 16.21)۔

(b) کیا B پر پہیلی اس شبیہہ کو دیکھ سکتی ہے؟

(c) کیا C پر بوجھو اس شبیہہ کو دیکھ سکتا ہے؟

(d) جب پہیلی B سے C پر چلی جاتی ہے تو A کی شبیہہ کس طرف چلی جاتی ہے؟



شکل 16.21

توسیعی آموزش ۔ عملی کام اور پروجیکٹ

1۔ ایک آئینہ بنایئے۔ ایک کانچ کی پٹی یا گلاس سلیب لیجیے۔ اسے صاف کر کے سفید کاغذ کی شیٹ کے اوپر رکھیے۔ کانچ میں اپنے آپ کو دیکھیے۔ اب گلاس سلیب کو سیاہ کاغذ کی شیٹ کے اوپر رکھیے۔ اب پھر اس کے اندر اپنے آپ کو دیکھیے۔ کس اعتبار سے آپ خود کو واضح طور پر دیکھ پاتے ہیں اور کیوں؟

2۔ بینائی سے معذور کچھ طلبا کے ساتھ دوستی کیجیے۔ ان سے معلوم کیجیے کہ وہ کیسے پڑھتے اور لکھتے ہیں۔ یہ بھی معلوم کیجیے کہ وہ چیزوں، رکاوٹوں اور کرنسی نوٹوں کی شناخت کس طرح کرتے ہیں؟

3۔ کسی ماہر چشم سے ملاقات کیجیے۔ اپنی بینائی کی جانچ کرایئے اور اپنی آنکھوں کی دیکھ بھال کے بارے میں ان سے گفتگو کیجیے۔

4۔ اپنے پڑوس کا سروے کیجیے۔ معلوم کیجیے کہ 12 سال سے کم عمر کے کتنے بچے عینک لگاتے ہیں۔ ان کے والدین سے معلوم کیجیے کہ ان کے

© NCERT not to be republished

بچوں کی بینائی کمزور ہونے کی کیا وجہ ہوسکتی ہے۔

مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے:

- www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/mmedia/optics/ifpm.html.
- www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/refln/u1311b.html.

کیا آپ کو معلوم ہے؟

آنکھوں کا عطیہ کوئی بھی شخص دے سکتا ہے۔ یہ قرنیائی نقص کی وجہ سے نابینا ہونے والے افراد کے لیے بیش قیمت تحفہ ہے۔ آنکھوں کا عطیہ دینے والا شخص

(a) مرد ہوسکتا ہے یا عورت ہوسکتی ہے۔

(b) کسی بھی عمر کا ہوسکتا ہے۔

(c) کسی بھی سماجی حیثیت کا مالک ہوسکتا ہے۔

(d) عینک پہننے والا ہوسکتا ہے۔

(e) کسی بھی عام بیماری سے متاثر ہوسکتا ہے۔ لیکن ایڈس (AIDS)، ہیپٹائٹس B یا C، ریبیز، قلتِ خون (لیوکمیا)، ٹیٹنس (Tetanus)، ہیضہ، انسیفلائٹس (Encephalitis) سے متاثرہ شخص آنکھوں کا عطیہ نہیں دے سکتا۔

عطیہ موت واقع ہونے کے 6-4 گھنٹوں کے اندر کسی بھی جگہ، گھر یا اسپتال میں دیا جاسکتا ہے۔

اگر کوئی شخص آنکھوں کا عطیہ دینا چاہتا ہے تو اسے اپنی زندگی میں ہی کسی رجسٹرڈ آئی بینک کے سامنے اس بات کا عہد کرنا ہوتا ہے۔ اپنے اس عہد کے بارے میں اسے اپنے رشتہ داروں کو بھی مطلع کرنا چاہیے تاکہ اس کی وفات کے بعد ضروری کارروائی کی جاسکے۔

آپ ایک بریل کٹ بھی تحفہ میں دے سکتے ہیں۔

رابطہ قائم کیجیے:

Give India National Association for the Blind. (ایک بریل کٹ کی قیمت -/750 روپے ہے)

© NCERT not to be republished