باب 10

روشنی کی خصوصیات
Properties of Light

روشنی ٹرانسمٹ، جذب اور ریفلیکٹ ہوسکتی ہے۔

اس باب کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- روشنی کی ٹرانسمیشن، انجذاب اور رفلیکشن میں تمیز کرسکیں۔
- رفلیکشن کے قانون کو عملاً واضح کرسکیں۔
- ہموار، چمکدار اور کھردری سطحوں کے درمیان فرق کو عملاً واضح کرسکیں۔
- ریگولر اور ڈفیوزڈ رفلیکشن کا موازنہ کرسکیں۔
- ریگولر رفلیکشن اور ڈفیوزڈ رفلیکشن کے روزمرّہ اطلاقات کی شناخت کرسکیں۔
- ایک پلین مرّر سے مختلف اینگلز آف انسیڈینس سے روشنی کی رفلیکشن کی رے ڈایاگرامز بناسکیں۔
- ایک پلین مرّر سے امیج بننے کی وضاحت کرسکیں۔
- ایک پلین مرّر اور ایک پن ہول کیمرے سے بننے والے امیجز کی خصوصیات کا موازنہ کرسکیں۔
- مختلف آلات میں رفلیکٹ کرنے والی سطحوں کے استعمال کی وضاحت کرسکیں۔
- مرّرز کے استعمال سے ایک آپٹیکل آلہ بنانے کے لیے تجربہ ڈیزائن کرسکیں۔
- کلائیڈوسکوپ میں رفلیکشن کے اصول کی وضاحت کرسکیں۔
- ایک کلائیڈوسکوپ میں دو مرّرز کے زاویوں کے درمیان تعلق اور آپ کو دکھائی دینے والے امیجز کی تعداد بیان کرسکیں۔
- مرّر کی اقسام اور روزمرّہ زندگی میں ان کے استعمالات کی وضاحت کرسکیں۔
- کنویکس اور کنکیو مرّرز سے امیج بننے کی تحقیق کرسکیں۔

روشنی انرجی کی ایک قسم ہے جو منوّر(Luminous) اجسام سے خارج ہوتی ہے۔سورج، بلب، موم بتی وغیرہ منوّر اجسام ہیں۔ جو اجسام روشنی نہیں دیتے، انھیں غیر منوّر (Non-luminous) اجسام کہتے ہیں۔

روشنی شفاف(Transparent) اشیا سے گزر جاتی ہے۔شیشہ، پانی، شفاف پلاسٹک اور ہوا شفاف اشیا ہیں۔ روشنی نیم شفاف اشیا سے پوری طرح نہیں گزر سکتی۔ٹریسنگ پیپر، دھندلا شیشہ اور موم ملا کاغذ نیم شفاف (Transluscent) اشیا ہیں۔

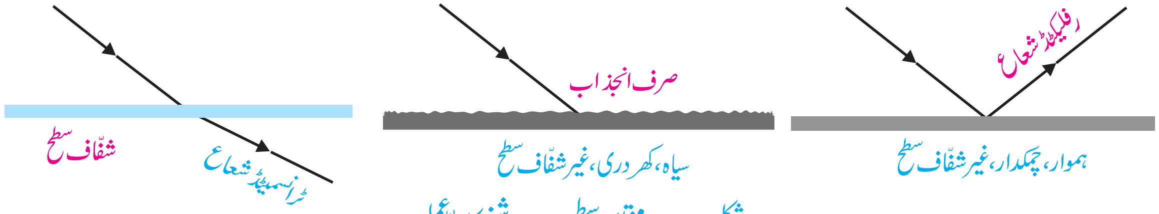
روشنی کی ٹرانسمیشن ،انجذاب اور رفلیکشن (Transmission, Absorption and Reflection of Light)

روشنی مختلف اجسام پر پڑنے پر مختلف ردِّعمل ظاہر کرتی ہے۔ جب روشنی کسی غیر منوّر جسم پر پڑتی ہے تو یہ تین طرح سے ردِّعمل ظاہر کرتی ہے شکل (10.1):

1- جب روشنی شفاف اجسام پر پڑتی ہے تو یہ دوسری سمت میں ٹرانسمٹ ہو جاتی ہے۔یہی وجہ ہے کہ ہم شفاف اجسام کے آر پار دیکھ سکتے ہیں۔

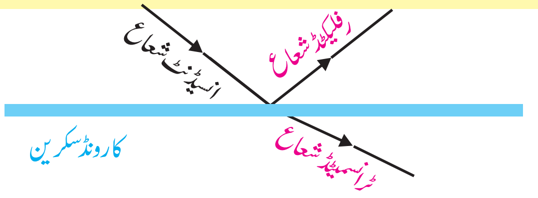
2- جب روشنی کھردرے، غیر شفاف اجسام پر پڑتی ہے تو روشنی کا زیادہ حصّہ ان میں جذب ہو کر ہیٹ انرجی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایک سیاہ سطح زیادہ تر روشنی جذب کر لیتی ہے۔

3- جب روشنی کسی ہموار چمکدار سطح پر پڑتی ہے تو یہ ایک خاص سمت میں واپس آ جاتی ہے۔ روشنی کا ٹکرا کر اس طرح واپس آنا روشنی کی رفلیکشن (Reflection) کہلاتا ہے۔



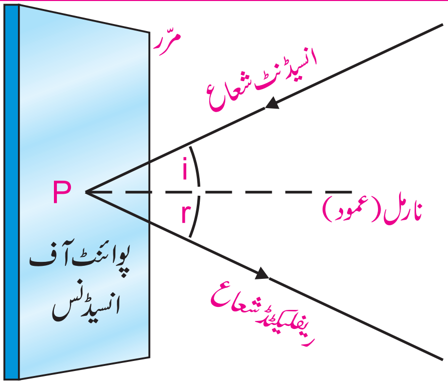
شکل 10.1: مختلف سطحوں پر روشنی کا ردِّعمل

بعض اوقات روشنی کا کچھ حصہ کسی سطح (کار کی ونڈ سکرین) سے گزر جاتا ہے اور باقی ماندہ رفلیکٹ ہو جاتا ہے۔ روشنی کا کچھ حصہ اس سطح میں جذب بھی ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ روشنی کی ٹرانسمیشن ، رفلیکشن اور انجذاب بیک وقت ہوتے ہیں۔



شکل 10.2: تصویر میں روشنی کی ٹرانسمیشن، انجذاب اور رفلیکشن کی شناخت کریں۔

رفلیکشن کیسے واقع ہوتی ہے (How Reflection Occurs)



شکل 10.3: روشنی کی رفلیکشن

رفلیکشن اس وقت واقع ہوتی ہے جب روشنی کی شعاعیں کسی چمکدار سطح (مرّر) سے ٹکرا کر واپس پلٹیں (شکل 10.3)۔ چمکدار سطح سے ٹکرانے والی شعاع انسیڈینٹ شعاع (Incident Ray) کہلاتی ہے۔ ٹکرا کر واپس پلٹنے والی شعاع رفلیکٹڈ شعاع (Reflected Ray) کہلاتی ہے۔ وہ نقطہ جس پر انسیڈینٹ شعاع ٹکراتی ہے اسے پوائنٹ آف انسیڈینس (Point of Incidence) کہتے ہیں۔ پوائنٹ آف انسیڈینس پر عمودی لائن نارمل (Normal) کہلاتی ہے۔ انسیڈینٹ شعاع نارمل کے ساتھ اینگل آف انسیڈینس بناتی ہے۔ اسے "i" لکھا جاتا ہے۔ وہ زاویہ جو رفلیکٹڈ شعاع نارمل کے ساتھ بناتی ہے اسے اینگل آف رفلیکشن کہتے ہیں۔ اسے "r" لکھا جاتا ہے۔

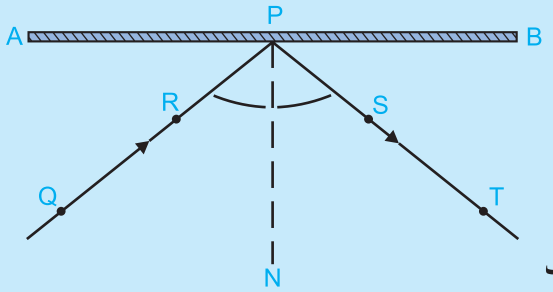
رفلیکشن کے قوانین (Laws of Reflection)

رفلیکشن کے قوانین درج ذیل ہیں:

1- اینگل آف انسیڈینس (Angle of Incidence) اور اینگل آف رفلیکشن (Angle of Reflection) برابر ہوتے ہیں۔

2- انسیڈینٹ شعاع، رفلیکٹڈ شعاع اور پوائنٹ آف انسیڈینس پر نارمل، سبھی ایک ہی پلین (مستوی) پر واقع ہوتے ہیں۔

سرگرمی 10.1



1- ڈرائنگ پنوں کی مدد سے ڈرائنگ بورڈ پر سفید کاغذ فکس کریں۔

2- ایک مرّر پٹی AB (سٹینڈ میں لگی) کاغذ پر رکھیں۔

3- مرّر کے سامنے دو کامن پنیں Q اور R ایک لائن میں فکس کریں۔

4- پنوں کے امیجز مرّر میں دیکھیں اور دو مزید کامن پنیں S اور T اس طرح فکس کریں کہ Q اور R پنوں کے امیجز اور S اور T پنیں ایک ہی سیدھی لائن میں نظر آئیں۔

5- نقاط Q، R، S اور T کو نقطہ P پر AB سے ملائیں۔ P پر ایک عمودی لائن کھینچیں۔ یہ نارمل ہے۔

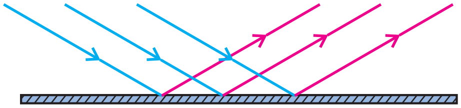
انسیڈینٹ شعاع QR کے نارمل کے ساتھ بننے والے اینگل آف انسیڈینس QPN اور رفلیکٹڈ شعاع ST کے نارمل کے ساتھ بننے والے اینگل آف رفلیکشن NPT کا مشاہدہ کریں۔ ہم مشاہدہ کریں گے کہ:

- اینگل آف انسیڈینس، اینگل آف رفلیکشن کے برابر ہے۔
- انسیڈینٹ شعاع، رفلیکٹڈ شعاع اور پوائنٹ آف انسیڈینس پر نارمل سبھی ایک ہی پلین پر واقع ہیں۔

رفلیکٹنگ سطحوں کی اقسام (Types of Reflecting Surfaces)

کچھ سطحیں دوسروں کی نسبت زیادہ روشنی رفلیکٹ کرتی ہیں۔ رفلیکٹنگ سطح ہموار بھی ہوسکتی ہے اور کھردری بھی۔

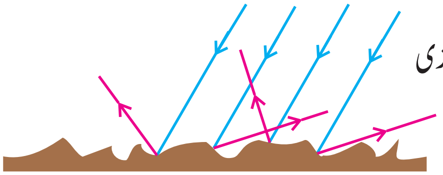
ہموار سطح (Smooth Surface)



شکل 10.4: ہموار چمکدار سطح سے روشنی کی ریگولر رفلیکشن

ایک پلین (Plane) سطح کو ہموار سطح کہتے ہیں۔ جب روشنی کی متوازی شعاعیں کسی ہموار چمکدار سطح سے ٹکراتی ہیں تو تمام شعاعیں اسی زاویے پر رفلیکٹ ہوتی ہیں۔ اسے روشنی کی ریگولر رفلیکشن (Regular Reflection) کہتے ہیں (شکل 10.4)۔

کھردری سطح (Rough Surface)



شکل 10.5: کھردری سطح سے روشنی کی ڈفیوزڈ رفلیکشن

ایک اونچی نیچی (غیر ہموار) سطح کو کھردری سطح کہتے ہیں۔ جب روشنی کی متوازی شعاعیں کسی کھردری سطح سے ٹکراتی ہیں تو تمام شعاعیں مختلف زاویوں پر رفلیکٹ ہوتی ہیں۔ اسے روشنی کی ڈفیوزڈ رفلیکشن (Diffused Reflection) کہتے ہیں۔

روزمرّہ زندگی میں روشنی کی ریگولر اور ڈفیوزڈ رفلیکشن کا اطلاق

روشنی کی ریگولر رفلیکشن اور ڈفیوزڈ رفلیکشن کا ہماری روزمرّہ زندگی میں کئی جگہوں پر اطلاق ہوتا ہے:

- ہم روشنی کی ریگولر رفلیکشن کی وجہ سے پلین مرر میں اپنا امیج دیکھتے ہیں۔
- ہم ایک چمکدار سطح کی مدد سے روشنی کی ریگولر رفلیکشن کے ذریعے سورج کی روشنی تاریک مقامات کی طرف موڑ سکتے ہیں۔
- سورج کی روشنی براہِ راست ہمارے کمروں کے اندر نہیں پہنچتی لیکن ہم اپنے کمروں کے اندر چیزوں کو دیکھ سکتے ہیں۔ یہ روشنی کی ڈفیوزڈ رفلیکشن کے باعث ہوتا ہے۔ روشنی جب گردوغبار کے ذرات پر چمکتی ہے تو مختلف سمتوں میں بکھرتی ہے۔
- ہم سورج طلوع ہونے سے تھوڑی دیر قبل اور سورج غروب ہونے کے تھوڑی دیر بعد تک چیزیں روشنی کی ڈفیوزڈ رفلیکشن کے باعث ہی دیکھتے ہیں۔

پلین مرّر سے بننے والے امیجز (Images Formed By a Plane Mirror)

شکل 10.6: پلین مرّر میں رفلیکشن

ایک چمکدار سطح مرّر کہلاتی ہے۔ پلین مرّر کی سطح ہموار اور چپٹی ہوتی ہے۔ ہم پلین مرّر میں امیج اس وقت دیکھتے ہیں جب مرّر سے رفلیکٹ ہونے والی روشنی ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے۔ ہم اپنے چہرے دیکھنے کے لیے پلین مرّر استعمال کرتے ہیں۔ ہم مشاہدہ کرتے ہیں کہ:

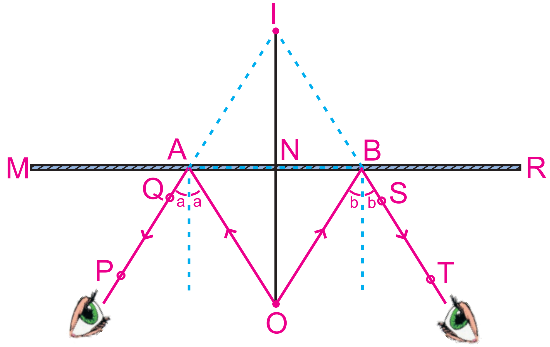
1- پلین مرّر سے بننے والا امیج سیدھا ہوتا ہے۔

2- امیج کا سائز جسم کے سائز کے برابر ہوتا ہے۔
3- امیج پہلو کی طرف سے اُلٹا ہوتا ہے یعنی آپ کا دایاں حصّہ امیج کا بایاں حصّہ بن جاتا ہے۔
4- پلین مِرّر میں امیج ورچوئل ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ جسم ہٹانے سے امیج غائب ہوجاتا ہے۔
5- امیج مِرّر میں اتنا ہی پیچھے ہوتا ہے جتنا کہ جسم مِرّر کے سامنے ہوتا ہے۔

پلین مِرّر سے رفلیکٹ ہونے والی روشنی کے لیے رے ڈایاگرام

سفید کاغذ کی ایک شیٹ لیں اور اسے ڈرائنگ بورڈ پر فکس کریں۔ شیٹ پر ایک لائن MR کھینچیں اور لائن کے ساتھ ایک پلین مِرّر عموداً رکھیں۔ اب مِرّر کے سامنے جسم کے طور پر ایک پن O فکس کریں (شکل 10.7)۔

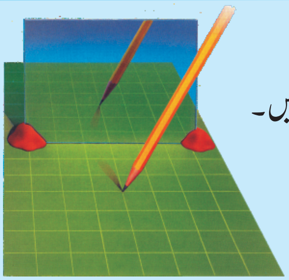
جسم کے طور پر لگائی گئی پن کے بائیں جانب سے پن O کا امیج I دیکھیں اور دو پنیں P اور Q اس طریقے سے گاڑیں کہ یہ دونوں پنیں اور امیج I ایک ہی سیدھی لائن میں ہوں۔ اب پن O کے دائیں جانب سے امیج دیکھیں اور اسی طریقے سے دو پنیں S اور T گاڑیں۔



شکل 10.7: پلین مِرّر کے لیے رے ڈایاگرام

تمام پنیں اکھاڑ لیں اور پنوں کے سوراخوں کی نشاندہی کے لیے کراس (×) کے نشانات لگائیں۔ PQ اور ST لائنوں کو مِرّر لائن MR سے آگے تک بڑھائیں حتیٰ کہ دونوں ایک دوسرے کو قطع کریں۔ O سے I تک ایک عمودی لائن کھینچیں جو MR کو N پر قطع کرے۔ O کو نقاط A اور B سے ملائیں جہاں PQ اور ST لائنیں MR لائن سے ملتی ہیں۔ ON اور IN کی پیمائش کریں۔ ON جسم کا مِرر سے فاصلہ ہے اور IN امیج سے مِرّر کا فاصلہ ہے۔ دونوں فاصلے برابر ہوں گے۔ رفلیکشن کے قوانین ثابت کرنے کے لیے A اور B پر عمود کھینچیں۔ ہر پوائنٹ آف انسیڈینس پر اینگل آف انسیڈینس، اینگل آف رفلیکشن کے برابر ہونا چاہیے۔

سرگرمی 10.2



یہ ثابت کرنا کہ پلین مِرّر امیج اتنا ہی پیچھے بناتا ہے جتنا کہ جسم اس کے سامنے ہوتا ہے۔

1- گراف پیپر کا ایک ٹکڑا لے کر اسے میز پر پھیلائیں۔ اس ٹکڑے پر افقی لائنوں میں سے ایک پر نشان لگائیں۔
2- نشان زدہ لائن کے ساتھ نمونے بنانے والی مٹی کی مدد سے ایک پلین مِرّر عمودی حالت میں کھڑا کریں۔
3- مِرّر کے سامنے اپنی پنسل رکھ کر اس کے امیج کا مشاہدہ کریں۔
4- اب پنسل کو مِرّر کے سامنے چھ مربع خانے دور رکھیں۔ امیج بھی مِرّر کے پیچھے چھ مربع خانے دور ہوگا۔
5- پنسل کو مِرّر کے سامنے 8 مربع خانے دور رکھ کر امیج بننے کا عمل دہرائیں۔ اب امیج مِرّر کے پیچھے کتنے مربع خانے دور ہے؟

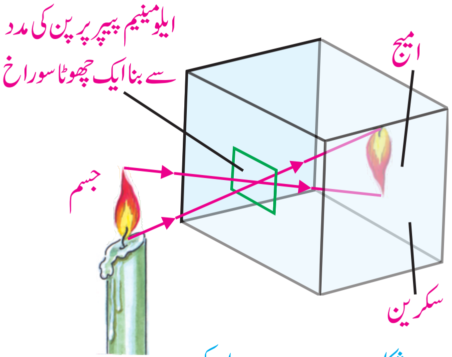
ایمبولینسوں کے سامنے حصّے پر لفظ AMBULANCE پہلو کے لحاظ سے اُلٹا لکھا جاتا ہے۔ کیوں؟ دراصل اس طرح کی لکھائی آگے جانے والے ڈرائیورز اپنے سائڈ مرّرز میں سے آسانی کے ساتھ پڑھ سکتے ہیں۔

پن ہول کیمرا (A Pin-hole Camera)

ہم جانتے ہیں کہ روشنی خطِ مستقیم (سیدھی لائن) میں سفر کرتی ہے۔ وہ آلہ جو یہ اصول استعمال کرتا ہے۔ پن ہول کیمرا کہلاتا ہے۔ مسلم سائنسدان ابن الہیثم نے پن ہول کیمرا ایجاد کیا۔ پن ہول کیمرا گتے یا دھاتی ڈبے پر مشتمل ہوتا ہے جس کی ایک دیوار کے وسط میں بہت چھوٹا سا پن جیسا سوراخ ہوتا ہے۔ کیمرے کی تمام اندرونی اطراف پر سیاہ رنگ کیا جاتا ہے تاکہ روشنی کیمرے میں داخل نہ ہو سکے۔ پن ہول کی مخالف دیوار کے ساتھ ایک سفید سکرین رکھی جاتی ہے (شکل 10.8)۔

پن ہول کیمرے سے امیج کا بننا (Image Formation by the Pin-Hole Camera)

جب ایک خوب روشن جسم پن ہول کیمرے کے سوراخ کے سامنے رکھا جاتا ہے تو کیمرے کی سفید سکرین پر چھوٹے یا بڑے سائز کا اُلٹا اور جسم کے رنگ کا ہی امیج حاصل ہوتا ہے۔ یہ امیج حقیقی ہوتا ہے کیونکہ اسے سکرین پر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ہم سفید سکرین کی بجائے فوٹوگرافک فلم چسپاں کر کے اپنے پن ہول کیمرے سے اچھی تصاویر حاصل کر سکتے ہیں۔



شکل 10.8: پن ہول کیمرا

پلین مرّر اور پن ہول کیمرے سے بننے والے امیجز کا موازنہ

(Comparison of Images Formed by a Plane Mirror and a Pin-hole Camera)

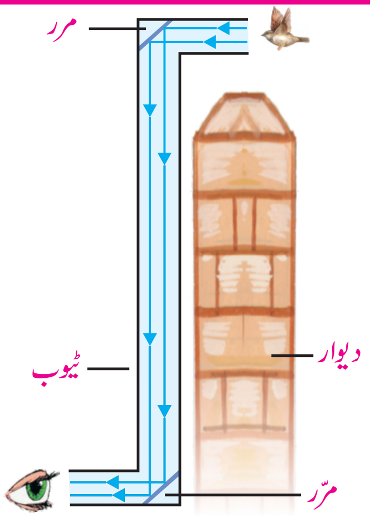
- پلین مرّر ورچوئل امیج بناتا ہے جبکہ پن ہول کیمرا حقیقی امیج بناتا ہے۔
- پلین مرّر جسم کے سائز کے برابر ہی امیج بناتا ہے۔ پن ہول کیمرا زیادہ تر بڑے یا سائز میں چھوٹے امیجز بناتا ہے۔
- پلین مرّر سے بننے والا امیج سیدھا ہوتا ہے۔ پن ہول کیمرا اُلٹا امیج بناتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

وہ امیج جو ہم ایک سکرین پر حاصل کر سکتے ہیں، حقیقی امیج (Real Image) کہلاتا ہے۔ وہ امیج جو ہم سکرین پر حاصل نہیں کر سکتے، ورچوئل امیج (Virtual Image) کہلاتا ہے۔

رفلیکٹنگ سطحوں کے استعمالات (Uses of Reflecting Surfaces)

رفلیکٹنگ سطحیں پیری سکوپ، ٹیلی سکوپ اور مائیکروسکوپ جیسے کئی بصری آلات میں روشنی کی سمت تبدیل کرنے میں مدد دیتی ہیں۔



پیری سکوپ (Periscope)

پیری سکوپ دیوار کی دوسری جانب دیکھنے میں ہماری مدد کرتی ہے۔ہم خود بھی پیری سکوپ بنا سکتے ہیں۔

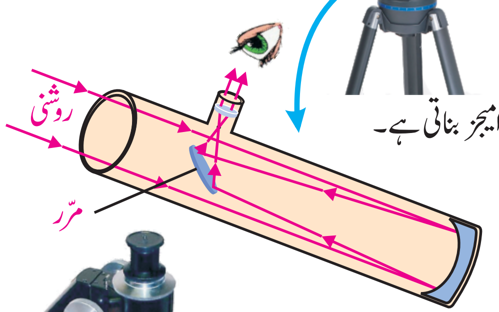
ایک سادہ پیری سکوپ ایک لمبی ٹیوب پر مشتمل ہوتی ہے جو دونوں سروں پر 90° کے زاویے پر مڑی ہوتی ہے۔ ہر سرے پر ایک پلین مرّر اس طریقے سے فٹ (Fit) کیا جاتا ہے کہ مرّر ٹیوب کی دیواروں کے ساتھ 45° کا زاویہ بناتا ہے (شکل 10.9)۔

شکل 10.9: پیری سکوپ

اوپری سرے کا مرّر نچلے سرے پر موجود مرّر کی طرف روشنی رفلیکٹ کرتا ہے جو پھر اسے ہماری آنکھوں کی طرف رفلیکٹ کر دیتا ہے۔

- پیری سکوپس آبدوزوں میں استعمال کی جاتی ہیں۔ آبدوز میں موجود لوگ پانی کی سطح کے اوپر موجود اجسام کو دیکھ سکتے ہیں۔
- جنگی ٹینکوں میں بھی پیری سکوپس فٹ کی جاتی ہیں۔ ٹینک کے اندر موجود عملہ ٹینک کے باہر ہر چیز دیکھ سکتا ہے۔

شکل 10.10: رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ



رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ (Reflecting Telescope)

رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ چاند، ستاروں اور سیاروں جیسے دور دراز اجسام کے امیجز بناتی ہے۔ رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ میں روشنی رفلیکٹ کرنے کے لیے ایک پلین مرّر استعمال کیا جاتا ہے (شکل 10.10)۔

شکل 10.11: مائیکروسکوپ

مائیکروسکوپ (Microscope)

بیکٹیریا جیسے بہت چھوٹے اجسام کو دیکھنے کے لیے مائیکروسکوپ استعمال کی جاتی ہے۔ اس میں ایک لینز سسٹم کام کرتا ہے۔ تاہم مائیکروسکوپ میں روشنی رفلیکٹ کرنے کے لیے ایک مرّر بھی استعمال ہوتا ہے بصورت دیگر آپ اس میں امیج دیکھنے کے قابل نہ ہوں گے (شکل: 10.11)۔

ملٹیپل رفلیکشنز (Multiple Reflections)

کلائڈوسکوپ (Kaleidoscope) وہ بصری آلہ ہے جس میں ہم ایک سادہ ڈیزائن کے بدلتے ہوئے نمونے دیکھ سکتے ہیں۔
کلائڈوسکوپ دو یا دو سے زیادہ مستطیلی پلین مرّرز پر مشتمل ایک کھلی ٹیوب ہوتا ہے (شکل: 10.12)۔

شکل 10.12 : کلائڈوسکوپ

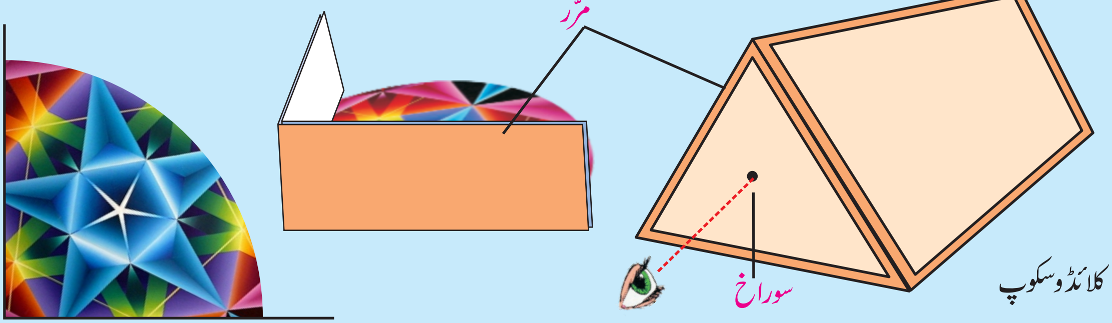
مرّرز ایک دوسرے کے ساتھ 60° یا 45° کے زاویے پر جڑے ہوتے ہیں۔
کلائڈوسکوپ کے ایک دوسرے سے دور سروں پر دو مزید پلیٹیں لگی ہوتی ہیں ان میں سے ایک شفاف شیشے کی اور دوسری چپٹے اور کھردرے شیشے کی بنی ہوتی ہے۔ شفاف شیشہ دیکھنے والے سوراخ کے قریب ہوتا ہے۔ رنگ دار اشیا کے ٹکڑے پلیٹوں کے درمیان رکھے جاتے ہیں اور مرّرز ان رنگوں کو رفلیکٹ کرتے ہیں۔

چپٹے کھردرے شیشے والی پلیٹ مختلف سمتوں میں روشنی رفلیکٹ کرتی ہے۔ اس سے خوب صورت ڈیزائن بنتا ہے۔ جب دیکھنے والا کلائڈوسکوپ کو گھماتا ہے تو رنگ دار ٹکڑے جگہ تبدیل کر لیتے ہیں اور رفلیکٹ ہونے والے نمونے بدل جاتے ہیں۔ مرّرز کے ذریعے منتشر رنگ دار ٹکڑوں کی ملٹیپل رفلیکشن ہوتی ہے اور مسلسل بدلتے ہوئے نمونے بنتے ہیں۔

تجربات نے ثابت کیا ہے کہ کلائڈوسکوپ کے دو مرّرز کے درمیان زاویے، دکھائی دینے والے امیجز کی تعداد پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

سرگرمی 10.3

سفید کاغذ کی شیٹ پر دو باہم عمودی لائنیں کھینچیں۔ ان لائنوں کے درمیان رنگین پنسلوں سے کوئی ڈیزائن بنائیں۔ ماڈلنگ کلے کی مدد سے ان لائنوں پر دو شیشے کی پٹیاں (مرّرز) عموداً کھڑی کریں۔ ایک مرّر میں ڈیزائن کے امیجز کا مشاہدہ کریں۔ دکھائی دینے والے امیجز کی تعداد 3 ہے۔ اب دونوں مرّرز کا درمیانی زاویہ تبدیل کریں، مثال کے طور پر 60°۔ اب دکھائی دینے والے امیجز کی تعداد 5 ہے۔
اس سے ثابت ہوتا ہے کہ جب کلائڈوسکوپ کے مرّرز کا درمیانی زاویہ تبدیل ہوتا ہے تو دکھائی دینے والے امیجز کی تعداد بھی بدلتی ہے۔



مرّرز کی اقسام (Types of Mirrors)

روشنی رفلیکٹ کرنے والی تمام سطحیں پلین مرّر کی طرح چپٹی نہیں ہوتیں۔ کچھ شکل میں کروی ہوتی ہیں۔ مرّرز کی دو اقسام ہیں: پلین مرّر (Plane Mirror) اور کروی مرّر (Curved Mirror)۔
پلین مرّر پر اس باب کے ابتدائی حصے میں بحث کی جا چکی ہے۔ کروی مرّر ایک کرّے کا حصّہ ہوتا ہے۔
کروی مرّرز بھی دو قسم کے ہوتے ہیں: کنکیو مرّر اور کنویکس مرّر۔

شکل 10.13: چمچ کے پیالہ نما حصے میں امیج

کنکیو مرّر (Concave Mirror)

وہ کروی مرّر جس کی اندرونی کروی سطح روشنی رفلیکٹ کرتی ہے، کنکیو مرّر کہلاتا ہے۔ یہ چمچ کے پیالہ نما حصّے کے اندرونی حصے جیسا ہوتا ہے۔

کنویکس مرّر (Convex Mirror)

وہ کروی مرّر جس کی بیرونی کروی سطح روشنی رفلیکٹ کرتی ہے، کنویکس مرّر کہلاتا ہے۔ یہ چمچ کے پیالہ نما حصّے کے بیرونی حصے جیسا ہوتا ہے۔

شکل 10.14: پلین مرّر میں امیج

مرّرز کے استعمالات (Uses of Mirrors)

پلین، کنکیو اور کنویکس مرّرز مختلف امیجز بناتے ہیں۔

ایک پلین مرّر سیدھا مجازی امیج بناتا ہے جو جسم کے سائز کے برابر ہوتا ہے۔ اسے دیکھنے والے شیشے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پیری سکوپس، ٹیلی سکوپس اور مائیکروسکوپس میں بھی روشنی رفلیکٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ایک کنویکس مرّر سیدھا مجازی امیج بناتا ہے جو سائز میں جسم سے چھوٹا ہوتا ہے۔ کنویکس مرّرز، دکانوں میں سیکیورٹی کے لیے، کار کی سائڈ پر اور پہاڑی علاقوں میں ان موڑوں پر لگائے جاتے ہیں جن کے پار نظر نہ دیکھ سکے۔

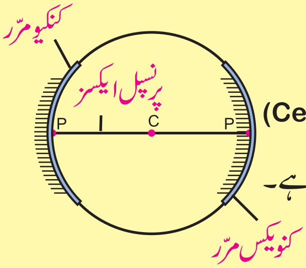
ایک کنکیو مرّر سکرین پر حقیقی اُلٹا امیج بناتا ہے۔ اگر جسم مرّر کے بہت قریب ہو تو یہ سیدھا، ورچوئل اور بہت بڑا امیج بناتا ہے۔ کنکیو مرّرز، دندان ساز کے مرّر، کاسمیٹک مرّر، ہیڈ لائٹ مرّر، ٹارچ اور سرچ لائٹ مرّر کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 10.15: کروی مرّر میں امیج

ذرا سوچیے!

کیا آپ نے کبھی سوزو واٹر پارک لاہور کی سیر کی ہے؟ آپ وہاں عجیب وغریب مرّرز میں اپنے دلچسپ امیجز دیکھ سکتے ہیں۔
کیا آپ ان مرّرز کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

کروی مرّرز سے متعلقہ اصطلاحات

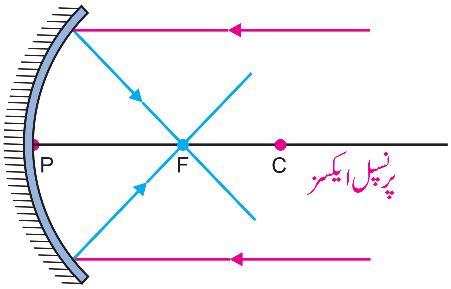


کروی مرّر جس کرّے یا سفیئر کا حصہ ہوتا ہے اس کے مرکز کو سنٹر آف کروچیر (Centre of Curvature) کہتے ہیں اور اسے 'C' لکھا جاتا ہے۔ مرّر کے مرکز کو پول (Pole) کہتے ہیں اور اسے 'P' لکھا جاتا ہے۔ 'C' اور 'P' کو ملانے والی لائن پرنسپل ایکسز (Principal Axis) کہلاتی ہے۔

کنکیو مرّر اور کنویکس مرّر میں امیج کا بننا (Image Formation in Concave and Convex Mirrors)

ایک کنکیو مرّر حقیقی اور ورچوئل امیج بنا سکتا ہے۔ لیکن ایک کنویکس مرّر صرف ورچوئل امیج بناتا ہے۔

کنکیو مرّر سے امیجز کا بننا (Images With a Concave Mirror)

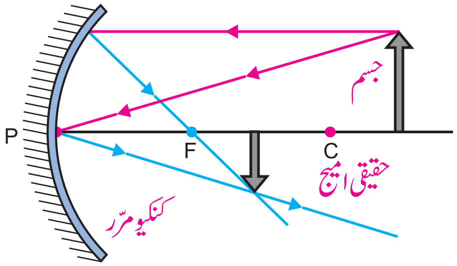


شکل 10.16: کنکیو مرر سے روشنی کی رفلیکشن

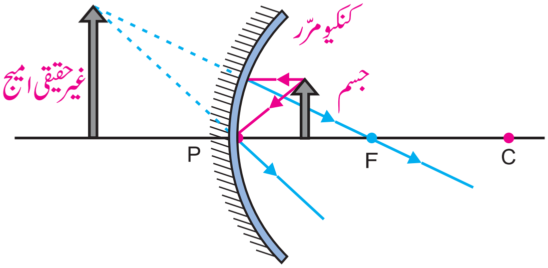
جب پرنسپل ایکسز کے متوازی روشنی کی شعاعیں کنکیو مرّر سے ٹکرائیں تو رفلیکشن کے بعد مرّر کے سامنے ایک مشترکہ نقطے سے گزرتی ہیں۔ یہ مشترکہ نقطہ پرنسپل فوکس (Principal Focus) کہلاتا ہے۔ اسے 'F' لکھا جاتا ہے (شکل 10.16)۔

کنکیو مرّر کا پرنسپل فوکس 'F' حقیقی ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ سکرین پر حقیقی امیجز بنا سکتا ہے۔ امیج کی خصوصیات کا انحصار جسم اور مرّر کے درمیانی فاصلے پر ہوتا ہے۔

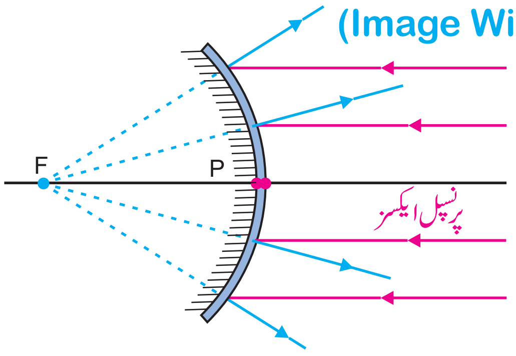
1- اگر جسم مرّر کے پرنسپل فوکس (F) سے پرے واقع ہو تو بننے والا امیج حقیقی اور اُلٹا ہوتا ہے۔



2- اگر جسم کنکیو مرّر کے بہت قریب واقع ہو تو امیج مرّر کے پیچھے بنتا ہے۔ یہ امیج غیر حقیقی، سیدھا اور سائز میں بڑا ہوتا ہے۔



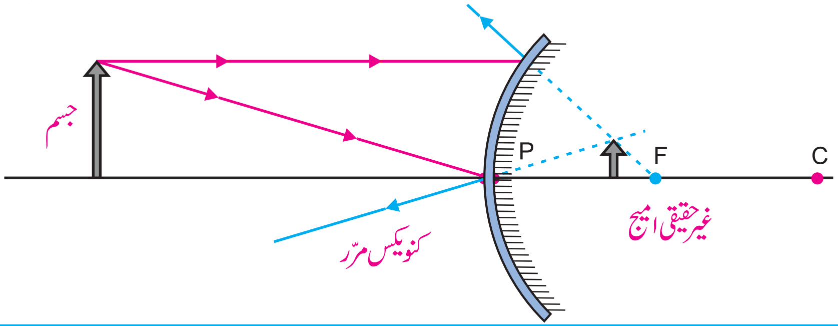
کنویکس مِرّر سے امیج کا بننا (Image With a Convex Mirror)



شکل 10.17: کنویکس مِرّر سے روشنی کی رفلیکشن

کنویکس مِرّر ہمیشہ روشنی کی شعاعوں کو بکھیرتا ہے۔ جب پرنسپل ایکسز کے متوازی روشنی کی شعاعیں کنویکس مِرّر سے ٹکرائیں تو رفلیکشن کے بعد وہ اس طریقے سے بکھرتی ہیں کہ مِرّر کے پیچھے ایک نقطہ سے آتی دکھائی دیتی ہیں۔ یہ مشترکہ نقطہ کنویکس مِرّر کا پرنسپل فوکس (F) کہلاتا ہے۔

کنویکس مِرّر اپنے سامنے کسی بھی فاصلے پر پڑے جسم کا ہمیشہ ورچوئل، سیدھا اور چھوٹا امیج بناتا ہے۔ امیج مِرّر کے پیچھے واقع ہوتا ہے۔



باب کا خلاصہ

1- روشنی مختلف اجسام پر پڑنے پر مختلف ردّعمل ظاہر کرتی ہے۔

2- جب بھی روشنی رفلیکٹ ہوتی ہے وہ رفلیکشن کے قوانین کی اطاعت کرتی ہے۔

3- شفّاف اجسام روشنی ٹرانسمٹ، کھردرے غیر شفّاف اجسام جذب اور چمکدار سطحیں رفلیکٹ کرتی ہیں۔

4- ہموار سطحیں روشنی کی تمام شعاعوں کو باقاعدہ انداز میں رفلیکٹ کرتی ہیں اور کھردری سطحیں روشنی کی شعاعوں کو مختلف سمتوں میں رفلیکٹ کرتی ہیں۔

5- پلین مِرّر کی سطح ہموار اور چپٹی ہوتی ہے تاکہ روشنی کو باقاعدگی سے رفلیکٹ کر سکے۔

6- پیری سکوپ، ٹیلی سکوپ، مائیکروسکوپ اور کلائڈوسکوپ وہ آلات ہیں جو اپنا کام کرنے کے لیے رفلیکشن استعمال کرتے ہیں۔

7- ہم ایک کلائڈوسکوپ میں مختلف نمونے دیکھ سکتے ہیں۔

8- کروی مِرّر ایک کرے کا حصہ ہوتا ہے۔ کروی مِرّرز دو قسم کے ہوتے ہیں: کنکیو مِرّر، کنویکس مِرّر۔

9- کنویکس مِرّر مجازی امیج بناتا ہے جبکہ کنکیو مِرّرز زیادہ تر حقیقی امیجز بناتا ہے۔

مشق

-1 ہر بیان کے سامنے مناسب اصطلاح یا لفظ لکھیں۔

-i سورج طلوع ہونے سے پہلے اور سورج غروب ہونے کے بعد چیزیں دیکھنے میں مدد کرتی ہے۔ ________

-ii بہت چھوٹی چیزیں دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ ________

-iii مرّر جو زیادہ تر حقیقی امیجز بناتا ہے۔ ________

-iv اینگل آف انسیڈنس اور اینگل آف رفلیکشن برابر ہوتے ہیں۔ ________

-2 بہترین جواب کے آپشن کو دائرہ لگائیں۔

-i جب روشنی کی شعاعیں کسی چمکدار سطح سے ٹکرا کر واپس پلٹیں تو:

(الف) رفلیکشن واقع ہوتی ہے۔ (ب) انجذاب واقع ہوتا ہے۔

(ج) روشنی کا جھکاؤ واقع ہوتا ہے۔ (د) کچھ بھی نہیں ہوتا۔

-ii روشنی اس سطح سے ریگولر رفلیکٹ ہوتی ہے جو:

(الف) غیر شفّاف اور کھردری ہو (ب) کھردری ہو

(ج) سیاہ ہو (د) ہموار اور چمکدار ہو۔

-iii ہم ابر آلود دن میں بھی اپنے ارد گرد اشیا دیکھ سکتے ہیں:

(الف) روشنی کی ریگولر رفلیکشن کی وجہ سے (ب) روشنی کے بے قاعدہ انجذاب کی وجہ سے

(ج) روشنی کی ریگولر ٹرانسمشن کی وجہ سے (د) روشنی کی ڈفیوزڈ رفلیکشن کی وجہ سے

-iv پلین مرّر کے لیے ایک بیان درست نہیں:

(الف) بننے والا امیج سیدھا ہوتا ہے۔ (ب) امیج سائز میں جسم کے برابر ہوتا ہے

(ج) امیج حقیقی ہوتا ہے۔ (د) امیج پہلو کے لحاظ سے اُلٹا ہوتا ہے۔

-v آپ کا دوست دیوار کے اوپر سے دیکھنا چاہتا ہے۔ آپ اسے کیا استعمال کرنے کی تجویز دیں گے؟

(الف) ٹیلی سکوپ (ب) کلائڈوسکوپ (ج) پیری سکوپ (د) مائیکروسکوپ

-vi کون سا آلہ یہ حقیقت استعمال کرتا ہے کہ روشنی سیدھی لائنوں میں سفر کرتی ہے؟

(الف) ٹیلی سکوپ (ب) کلائڈوسکوپ (ج) پن ہول کیمرا (د) مائیکروسکوپ

-3 درج ذیل سوالات کے تفصیل سے جوابات دیں۔

-i روشنی کی ٹرانسمشن، انجذاب اور رفلیکشن کی تعریفیں کریں۔

-ii ایک سرگرمی کی مدد سے رفلیکشن کے قوانین ثابت کریں۔

-iii پلین مرّر سے رفلیکٹ ہونے والی روشنی کے رے ڈایاگرام بنائیں۔

-iv کلائڈوسکوپ میں ملٹیپل رفلیکشن کس طرح واقع ہوتی ہے؟

-v کنکیو مرّر سے امیج کی بناوٹ تفصیل سے بیان کریں۔

4- مزید سوچیے۔

i- کیا چمکدار دھاتی پلیٹ کو بھی مِرّر کہا جاتا ہے؟

ii- کسی ساکن تالاب یا جوہڑ کی سطح کس طرح ردّ عمل کرتی ہے جب روشنی اس پر پڑتی ہے؟

iii- ایک سائنسدان چاند کی تفصیلات کیسے دیکھ سکتا ہے؟

iv- سفید سطحیں اپنے اوپر پڑنے والی زیادہ روشنی رفلیکٹ کر دیتی ہیں۔ سردیوں میں لوگ گہرے رنگ کے کپڑے کیوں استعمال کرتے ہیں؟

v- کیا آپ ایک کنکیو مِرّر سے ایک سیدھا اور مجازی امیج حاصل کر سکتے ہیں؟ رے ڈایا گرام بنایئے۔

vi- کیا ایک پلین مِرّر کبھی حقیقی امیج بنا سکتا ہے؟ وضاحت کریں۔

vii- اگر آپ ایک شاہراہ کو براہِ راست دیکھیں تو یہ سیاہ نظر آتی ہے۔ تاہم اگر آپ اسے ایک زاویئے سے دیکھیں تو یہ چمکدار دکھائی دیتی ہے۔ یہ ایسی کیوں دکھائی دیتی ہے؟

سائنس پراجیکٹس

1 ایک چمکدار چمچ کی پشت کو دیکھیں۔ آپ کس قسم کا امیج دیکھتے ہیں؟ آپ کی آنکھوں اور چمچ کے درمیان فاصلہ تبدیل کرنے سے نظر آنے والے امیج پر کیا اثر پڑتا ہے؟ چمچ کی پشت کس قسم کے مِرّر کو ظاہر کرتی ہے؟ اب چمچ کو سامنے کی جانب سے دیکھیں۔ چمچ کی سامنے کی جانب کس قسم کا مِرّر ہے؟ آپ کس قسم کا امیج دیکھتے ہیں؟

2 دودھ یا جوس کے ایک لٹر کے دو ڈبّے، دو چھوٹے مربع شکل کے مِرّرز، قینچی اور ٹیپ لیں۔ ہر ڈبّے کے بالائی کنارے کاٹ کر اس کی چھت ہٹا دیں۔ ہر ڈبّے کی سامنے کی جانب نیچے ایک کھڑکی بنائیں۔ ہر ڈبّے کی کھڑکی میں °45 زاویے پر ایک مِرّر فکس کریں۔ ڈبّے کے کھلے کناروں کو ٹیپ سے اس طریقے سے جوڑے کہ ایک کھڑکی آپ کی طرف اور دوسری مخالف سمت میں ہو۔ اپنی پیری سکوپ کسی دیوار یا رکاوٹ کے اوپر سے دیکھنے کے لیے استعمال کریں۔

3 تین لمبی شیشے کی پٹیاں (مِرّرز) لیں، ان کو لمبائی کے رخ ٹیپ سے اس طریقے سے جوڑیں کہ ان کی رنگ ہوئی سائڈز باہر کی طرف ہوں۔ ان مِرّرز کو مضبوطی سے لپیٹی ہوئی گتے کی ٹیوب میں لگائیں۔ ٹیوب کے ایک سرے کو شفّاف پلاسٹک سے ڈھانپیں۔ ٹوٹی ہوئی چوڑیوں، سلور کے چمکیلے اور رنگدار کاغذ کے کچھ ٹکڑے پلاسٹک شیٹ پر رکھیں۔ ان کو پلاسٹک کی ایک اور تہہ سے ڈھانپ دیں۔ ٹیوب کے دوسرے سرے پر گتّے کا ایک گول ٹکڑا ٹیپ کی مدد سے لگائیں جس کے وسط میں سوراخ ہو۔ سوراخ میں سے دیکھیں اور ٹیوب کو گھما کر ملٹیپل رفلیکشن کے ذریعے بننے والے خوبصورت نمونے دیکھیں۔

سورج اربوں سال سے انرجی پیدا کر رہا ہے۔ سولر انرجی سورج کی روشنی کی شعاعیں ہیں جو زمین پر پہنچ رہی ہیں۔ اس انرجی کو انرجی کی دوسری اشکال میں تبدیل کیا جا سکتا ہے جیسا کہ ہیٹ اور الیکٹریسٹی۔ آپ کا کیا خیال ہے کہ الیکٹریسٹی کی قلت کے شدید مسئلے پر قابو پانے میں سولر انرجی ہماری مدد کر سکتی ہے کہ نہیں؟

کمپیوٹر لِنکس
مزید معلومات کے لیے Visit کریں۔

- http://www.physchem.co.za/OB12-mat/transmission.htm
- http://www.physicsclassroom.com/class/refln/u13l4a.cfm