11

روشنی: سائے اور انعکاس

(Light: Shadows and Reflections)

4777CH11

کیشو اپنی گرمیوں کی چھٹی کا کچھ حصہ مہاراشٹر کے مغربی گھاٹ علاقے میں اپنے دوست جتن کے دادا کے گاؤں میں گزارتا ہے۔ بڑے شہر میں رہنے کے بعد تازہ ہوا، بہتے دریاؤں کی آوازیں اور پرندوں کی چہچہاہٹ اس کے لیے ایک نیا تجربہ ہے۔

تاہم، رات کے وقت سینکڑوں جگنوؤں کا رقص کرنا کیشو کے لیے سب سے مسحور کن نظارہ تھا جو ایک حیرت انگیز طرز پر اپنی روشنیاں چمکا رہے تھے۔ جتن کے دادا/دادی نے بتایا کہ جگنو موسمی حشرات ہیں اور وہ ترسیل کے لیے روشنی کا استعمال کرتے ہیں۔ بدقسمتی سے کیشو کو یہ بھی معلوم ہوا کہ روشنی کی آلودگی، کم ہو رہے جنگلات اور حد سے زیادہ سیاحت، کی وجہ سے جگنوؤں کی تعداد کم ہوتی جا رہی ہے۔

چھٹیاں ختم ہو جانے کے بعد کیشو اور جتن اپنے شہر واپس آنے کے لیے شام کے وقت بس میں سوار ہو گئے۔ جیسے ہی بس پہاڑی سڑکوں سے گزرتی ہے کیشو چاند کی روشنی سے منور زمینی مناظر اور گزرتی ہوئی موٹر گاڑیوں کی ہیڈلائٹ سے نکل رہی روشنی کی کرنوں کو دیکھتا ہے۔ اسے چاندنی سے متعلق کئی نظمیں اور نغمے یاد آنے لگتے ہیں اور وہ سوچنے لگتا ہے کہ کیا چاند واقعی اپنی روشنی خود پیدا کرتا ہے؟ کیا ہم نے گریڈ 6 کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'زمین کے اس پار' میں یہ نہیں پڑھا کہ ہمارے نظامِ شمسی میں دیگر چیزیں صرف سورج کی روشنی کو منعکس کر کے ہی چمکتی ہیں۔ کیا چاند کی روشنی بھی محض سورج کی منعکس روشنی ہے؟ کون سی چیزیں اپنی روشنی خود پیدا کرتی ہیں؟ سوچتے ہوئے اسے کچھ عجیب سا نظر آیا کہ روشنی سیدھے خط پر حرکت کر رہی ہے۔

© NCERT not to be republished

11.1 روشنی کے ذرائع

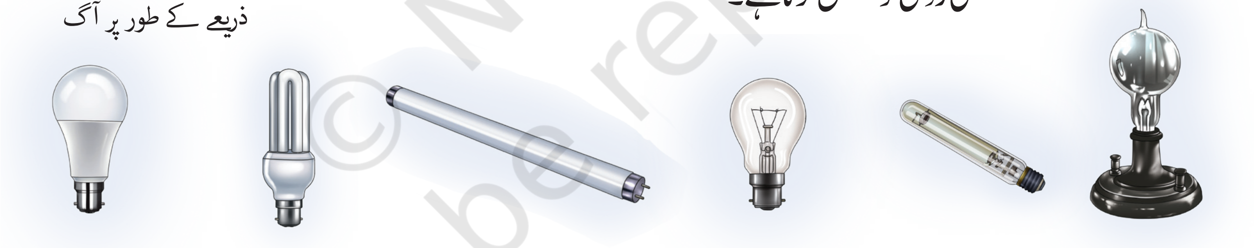
سورج خود اپنی روشنی خارج کرتا ہے اور زمین پر قدرتی روشنی کا بنیادی ذریعہ ہے۔ستارے ، آسمانی بجلی، قدرتی آگ اور کچھ جانور بھی خود اپنی روشنی خارج کرتے ہیں(شکل 11.1)۔

شکل11.1:روشنی کے چند قدرتی ذرائع

قدیم زمانے میں،انسانوں نے آگ جلانا سیکھا جو مصنوعی روشنی کی قدیم ترین شکل تھی۔وقت کے ساتھ انھوں نے حیوانی چربی، تیل، موم اور گیس وغیرہ جیسے مختلف ایندھنوں کی مدد سے آگ جلانا سیکھ لیا(شکل 11.2)۔ بجلی اور برقی روشنی کے مختلف ذرائع کی ایجاد کے بعد روشنی سے متعلق اکثر انسانی ضرورتیں اب برقی روشنی کی مدد سے پوری ہو رہی ہیں (شکل 11.3)۔

شکل11.2: مصنوعی روشنی کے ذریعے کے طور پر آگ

وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں **منور** (Luminous) اشیا کہلاتی ہیں جب کہ وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج نہیں کرتیں، **غیرمنور** (non-Luminous) اشیا کہلاتی ہیں۔ چاند غیرمنور شے ہے۔یہ اپنی خود کی روشنی خارج نہیں کرتا۔یہ محض اپنے اوپر پڑنے والی سورج کی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔

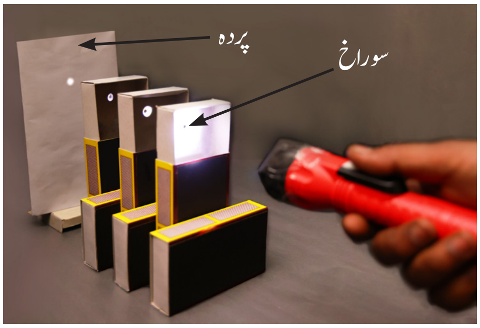


شکل 11.3: برقی روشنی کے کچھ ذرائع

سائنس اور سماج

روشنی خارج کرنے والے ڈایوڈ(Light Emitting Diode :LED) لیمپ روشنی کے جدید ذرائع ہیں۔ان میں بجلی کی کھپت بہت کم ہوتی ہے اور روایتی لیمپوں کے مقابلے زیادہ روشن اور پائیدار ہوتے ہیں ان کے استعمال سے نہ صرف بجلی کے بلوں میں کمی آئی ہے بلکہ یہ ماحول کے لیے بھی بہتر ہیں۔ان کے فوائد کو تسلیم کرتے ہوئے حکومت ہند نے ملک گیر سطح پر ایل ای ڈی لیمپوں کے استعمال کو فروغ دینے کے لیے کافی کوششیں کی ہیں۔ناکارہ ہوجانے کی صورت میں ایل ای ڈی لیمپوں کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگایا جائے یا باز تشکیل کی جائے،انھیں کوڑے میں نہ پھینکیں۔

© NCERT not to be republished



شکل 11.4: ماچس کی سرگرمی-سوراخوں سے روشنی کا گزرنا

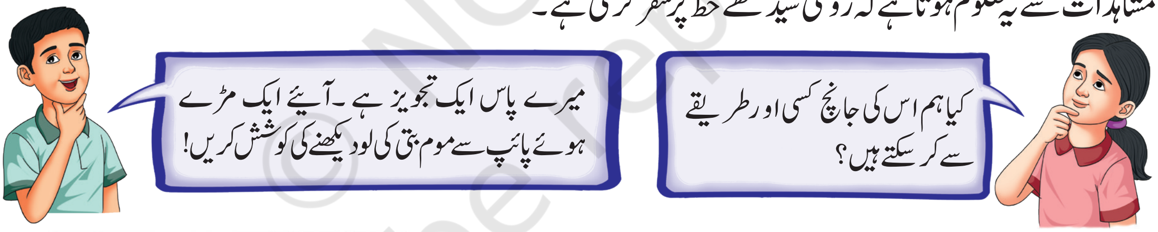
11.2 کیا روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے؟

آیئے سرگرمی انجام دے کر معلوم کرنے کی کوشش کریں۔

سرگرمی 11.1: آیئے تفتیش کریں

- ❖ تین ماچس کی ڈبیاں لیں اور ہر ڈبیا کی اندر والی ٹرے میں ایک ہی جگہ پر سوراخ کریں۔
- ❖ ان تینوں ڈبیوں کو ایک سیدھی لائن میں ترتیب دیں۔ یہ یقینی بنائیے کہ تینوں سوراخ ایک ہی اونچائی اور ایک ہی خط میں ہوں جیسا کہ شکل 11.4 میں دکھایا گیا ہے۔
- ❖ ماچس کی ڈبیوں کے ایک طرف ٹارچ کی روشنی ڈالیں، یہ یقینی بنائیں کہ لیمپ سوراخوں کی اونچائی پر ہو۔
- ❖ ماچس کی ڈبیہ کی دوسری طرف ایک گتے کا ٹکڑا (پردہ) رکھیں اور اس پر ایک چمک دار دھبہ حاصل کریں (آپ کو ماچس کی ڈبیوں کی اونچائی کو درست کرنا پڑ سکتا ہے)۔
- ❖ ماچس کی کسی ایک ڈبیہ کو تھوڑا سا ایک طرف یا اوپر نیچے کھسکائیں۔ کیا اب آپ کو پردے (اسکرین) پر روشنی کا دھبہ نظر آتا ہے؟

جب تینوں سوراخ ایک لائن میں نہیں ہوتے ہیں تو ہمیں پردے پر روشنی کا دھبہ نظر نہیں آتا۔ ان مشاہدات سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔



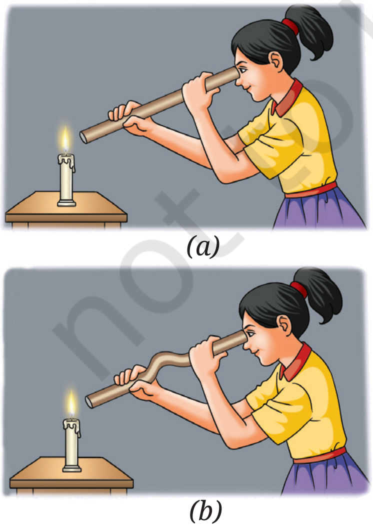
کیا ہمیں اس تجویز کو آزمانا چاہیے؟

سرگرمی 11.2: آیئے چھان بین کریں

انتباہ — جلتی ہوئی موم بتی کا استعمال صرف کسی بڑے فرد کی نگرانی میں ہی کریں۔

- ❖ کسی لچک دار مواد کا بنا ہوا لمبا اور کھوکھلا پائپ لیں اور اسے اس طرح ترتیب دیں کہ آپ موم بتی کی لو کو دیکھ سکیں جیسا کہ شکل 11.5a میں دکھایا گیا ہے۔
- ❖ اب پائپ کو موڑیں اور موم بتی کی لو کو دوبارہ دیکھنے کی کوشش کریں (شکل 11.5b)۔ کیا آپ موم بتی کی لو کو دیکھ پا رہے ہیں؟

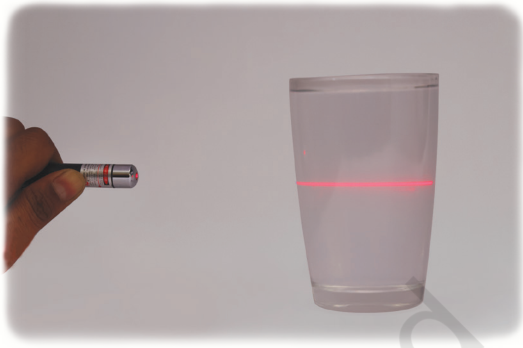
آپ سیدھے پائپ سے موم بتی کی لو کو دیکھ سکتے ہیں لیکن مڑے ہوئے پائپ سے نہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔



شکل 11.5: (a) سیدھے پائپ، (b) مڑے ہوئے پائپ میں سے موم بتی کی لو دیکھنا

© NCERT not to be republished

⚠️ **انتباہ** — لیزر کا استعمال صرف استاد کی نگرانی میں ہی کریں۔ اس سرگرمی کے لیے بہت زیادہ پاور والے لیزر کا استعمال نہ کریں۔ کم پاور والا لیزر کافی ہے۔ لیزر بیم کا رخ کبھی بھی کسی کی آنکھوں کی طرف نہ کریں، کیوں کہ اس سے آنکھوں کو شدید نقصان پہنچ سکتا ہے۔



لیزر بیم کو پانی سے بھرے بیکر سے گزاریں، جس میں دودھ کی ایک بوند ڈالی گئی ہے تاکہ لیزر بیم آسانی سے نظر آجائے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا آپ دیکھتے ہیں کہ پانی کے اندر لیزر بیم سیدھے راستے پر چلتا ہے؟

حالاں کہ، روشنی بعض اوقات کونوں کے چاروں طرف مڑ جاتی ہے؟ اس کے بارے میں آپ اگلے گریڈ میں پڑھیں گے۔

11.3 شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف مواد سے روشنی کا گزرنا

آیئے مختلف قسم کے مواد سے بنی اشیا کو روشنی کے راستے میں رکھیں اور معلوم کریں۔

سرگرمی 11.3: آیئے تجربہ کریں

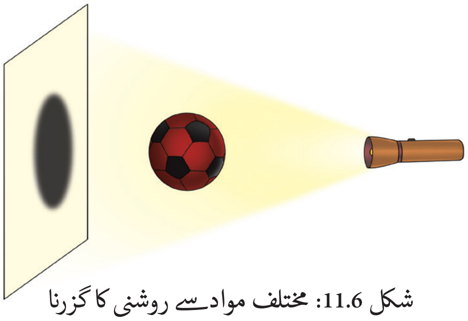
- مختلف قسم کے مواد سے بنی ہوئی اشیا جمع کریں، اس کے علاوہ آپ کو ایک ٹارچ کی بھی ضرورت ہوگی۔

جدول 11.1: مختلف قسم کے مواد سے روشنی کا گزرنا

مواد	شفاف/نیم شفاف/ غیر شفاف	روشنی کا گزرنا مکمل طور پر، جزوی طور پر، بالکل نہیں	
		میری پیشین گوئی	میرا مشاہدہ
گتا			
کاغذ			
شیشہ			
عکس اتارنے والا کاغذ			
موٹا کپڑا			

© NCERT not to be republished

❖ جدول 11.1 میں اشیا کے مواد کی فہرست بنائیں اور ان کی درجہ بندی شفاف، نیم شفاف، اور غیر شفاف کے تحت کریں۔ (آپ نے گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'ہمارے اطراف کی اشیا' میں مواد کی درجہ بندی شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف کے تحت کرنا سیکھا جو اس بات پر منحصر ہے کہ آپ ان کے آر پار کس طرح دیکھتے ہیں)۔

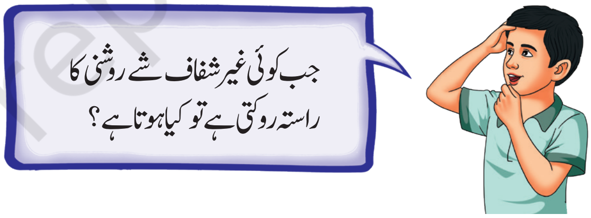

شکل 11.6: مختلف مواد سے روشنی کا گزرنا

❖ کسی اندھیرے کمرے میں جائیں، ٹارچ جلائیں اور اسے ایسی جگہ پر رکھیں کہ آپ کو دیوار پر ٹارچ سے نکلنے والی روشنی کا ایک دھبہ نظر آجائے۔ یا آپ شکل 11.6 کے مطابق گتے کا پردہ رکھ کر اس پر روشنی کا دھبہ حاصل کر سکتے ہیں۔

❖ اب ہم اس سرگرمی کو دو حصوں میں کریں گے۔ پیشین گوئی اور مشاہدہ۔

- پیشین گوئی کریں کہ اگر آپ ٹارچ سے نکلنے والی روشنی کے سامنے کسی چیز کو پکڑیں تو کیا ہو گا۔ کیا اب بھی آپ کو پردے پر روشنی کا دھبہ نظر آئے گا؟ اپنی پیشین گوئی کو جدول 11.1 میں نوٹ کریں۔
- اب کسی شے کو ٹارچ اور پردے کے درمیان رکھیں۔ کیا روشنی شے سے ہو کر گزر جاتی ہے؟ اپنے مشاہدات کو جدول 11.1 میں درج کریں۔

❖ اس سرگرمی کو تمام اشیا کے لیے دہرائیں۔



کیا آپ کا مشاہدہ آپ کی پیشین گوئی جیسا تھا؟ آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟ روشنی شفاف مواد سے ہو کر تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے۔ روشنی نیم شفاف مواد سے ہو کر جزوی طور پر گزرتی ہے۔ روشنی غیر شفاف مواد سے ہو کر نہیں گزرتی ہے۔

شکل 11.7: ہمارے گردوپیش میں سائے

11.4 سائے کی تشکیل

سرگرمی 11.3 میں جب آپ نے روشنی کے راستے میں ایک غیر شفاف شے کو رکھا تو پردے پر کیا دیکھا؟ کیا آپ کو دیوار پر سیاہ دھبہ نظر آیا؟ یہ سیاہ دھبہ کیوں بنا؟ اب ہم جانتے ہیں کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔ لہٰذا جب کسی غیر شفاف شے کو اس کے راستے میں رکھا جاتا ہے، تو روشنی کا راستہ رک جاتا ہے۔ وہ سیاہ دھبہ جہاں روشنی نہیں پہنچتی ہے، سایہ (shadow) کہلاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

ہم نے دیکھا ہے کہ جب ہم دھوپ یا روشنی میں ہوتے ہیں تو ہمارے اور ہمارے ارد گرد موجود دیگر اشیا کے سائے بنتے ہیں (شکل 11.7)۔ علاوہ ازیں آپ نے بعض اوقات سائے کی مدد سے مختلف قسم کی اشکال بنانے کا لطف اٹھایا ہوگا۔

کیا نیم شفاف اور شفاف اشیا سایہ بناتی ہیں یا نہیں؟ کیا آپ نے اسے سرگرمی 11.3 میں دیکھا؟۔ غیر شفاف اشیا زیادہ گہرا سایہ بناتی ہیں۔ شفاف اشیا نسبتاً ہلکا سایہ بناتی ہیں، حتیٰ کہ کچھ شفاف چیزیں بھی دھندلا سایہ بنا سکتی ہیں!

آیئے سائے کے بارے میں مزید سیکھیں۔

سرگرمی 11.4: آیئے چھان بین کریں

- مختلف شکل اور سائز کی کچھ غیر شفاف اشیا جمع کریں۔
- سرگرمی 11.3 کو دہرائیں، لیکن اس بار جدول 11.2 کے پہلے کالم میں بیان کیے گئے عملوں کو انجام دیں۔
- ہر ایک عمل کے لیے اسکرین پر سائے کی شکل اور جسامت کا مشاہدہ کریں۔

کیا سبھی معاملوں میں سایہ بنا ہے؟ کیا سائے کی شکل اور جسمات شے کے جیسی تھی؟

- اپنے مشاہدات کو جدول 11.2 کے دوسرے کالم میں درج کریں۔

جدول 11.2: سائے کے مشاہدات

عمل	سائے سے متعلق مشاہدات
اسکرین (پردے) کو ہٹا دیا جاتا ہے۔	
شے کو ہٹا دیا جاتا ہے۔	
ٹارچ کو بند کر دیا جاتا ہے۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو اسکرین کے قریب لے جاتے ہیں۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو ٹارچ کے قریب لے جاتے ہیں۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو ترچھا کیا جاتا ہے۔	
شے کا رنگ بدل جاتا ہے۔	

آپ اس سرگرمی سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے ہمیں کس چیز کی ضرورت ہوتی ہے؟ کیا چیز کا رنگ بدلنے پر سائے کا رنگ بدل جاتا ہے؟

سائے اس وقت بنتے ہیں جب کوئی شے روشنی کو اسکرین پر پڑنے سے روک دیتی ہے۔ سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے ہمیں روشنی کا ذریعہ، ایک غیر شفاف شے اور ایک اسکرین کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہماری روزمرہ

© NCERT not to be republished

زندگی میں سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے دیواریں، فرش، زمین یا کوئی دیگر سطح اسکرین کا کام کرتی ہے۔

سائے کی شکل، جسامت اور نفاست (sharpness) روشنی کے ماخذ اور اسکرین کی مناسبت میں شے کے مقام پر منحصر ہوتی ہے۔ سائے ہمیں اشیا کے بارے میں معلومات فراہم کر سکتے ہیں یا یہ بھی ممکن ہے کہ ہم شے کے متعلق بالکل بھی اندازہ نہ لگا سکیں۔ غیر شفاف اشیا کا رنگ تبدیل ہونے سے سائے کا رنگ نہیں بدلتا ہے۔

دل چسپ حقائق

شیڈو پلے، یا شیڈو کٹھ پتلی صدیوں سے ہمارے ثقافتی ورثے کا حصہ رہی ہے۔ آرٹ کی اس شکل میں، سپاٹ کٹ آوٹ اشکال کو جنھیں شیڈو کٹھ پتلی کہتے ہیں، روشنی کے ماخذ اور اسکرین کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ کٹھ پتلیوں اور روشنی کو حرکت دے کر کٹھ پتلی کے فن کار زندہ محسوس ہونے والی حرکات کی تخلیق کر کے اپنے کرداروں میں جان ڈال دیتے ہیں مختلف خطوں کے اپنے منفرد طرز ہیں، جیسے مہاراشٹر میں چرم بہولی ناٹیہ، آندھرا پردیش میں کیلو بوٖمّے اور تھولو بوم ماٹا، کرناٹک میں توگالو گومبیاٹا، اوڈیشہ میں راوان چھایا، کیرالہ میں تھول پاؤ کو تھو، اور تمل ناڈو میں بوٖمّالٹم۔ ان کا استعمال نہ صرف تفریح کے لیے بلکہ معاشرے کو اہم پیغام دینے کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔

11.5 روشنی کا انعکاس

جب غیر شفاف شے پالش کی ہوئی اسٹیل کی پلیٹ جیسی چمک دار شے تھی تو مجھے اسکرین پر سایہ نظر آیا، لیکن میں نے یہ بھی دیکھا کہ مقابل سمت کی دیوار پر روشنی کا ایک چمک دار دھبہ موجود ہے۔ ایسا کیوں تھا؟

سرگرمی 11.5: آیئے تفتیش کریں

- ایک چمک دار سپاٹ اسٹیل کی پلیٹ یا مسطح آئینہ، یعنی ایسا آئینہ تلاش کریں جو سپاٹ ہو اور خم دار نہ ہو۔
- اسے باہر لے جائیں اور چمک دار سطح پر سورج کی روشنی پڑنے دیں۔ آپ روشنی کو اس دیوار کی طرف موڑنے کے لیے کیا کر سکتے ہیں جس پر سورج کی روشنی براہ راست نہیں پڑ رہی ہے؟

© NCERT not to be republished

❖ روشنی کو دیوار یا کسی نزدیکی سطح کی طرف موڑنے کے لیے چمک دار پلیٹ یا آئینے کو مختلف سمتوں میں گھمائیں (شکل 11.8)۔ کیا آپ کو دیوار پر روشنی کا کوئی دھبہ نظر آتا ہے؟ کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ چمک دار پلیٹ یا آئینے نے روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیا ہے؟

❖ اب چمک دار پلیٹ یا آئینے کو مختلف طریقوں سے ترچھا کریں اور دیوار پر روشنی کے دھبے کا مشاہدہ کریں۔ کیا یہ اپنی جگہ بدلتا ہے؟ غور کریں کہ کس طرح روشنی ہمیشہ سیدھے خط پر سفر کرتی ہے اور کسی چمک دار پلیٹ یا آئینے پر پڑنے کے بعد اپنی سمت تبدیل کر لیتی ہے۔

شکل 11.8 : سورج کی روشنی کو دیوار کی طرف موڑنے کے لیے آئینے کا استعمال

آپ اپنے مشاہدات سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ اس سرگرمی سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک چمک دار سطح یا آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے۔ آئینے کے ذریعے روشنی کی سمت میں یہ تبدیلی **روشنی کا انعکاس** (reflection of light) کہلاتی ہے۔ آیئے آئینے سے ہونے والے روشنی کے انعکاس کو سمجھنے کی کوشش کریں۔

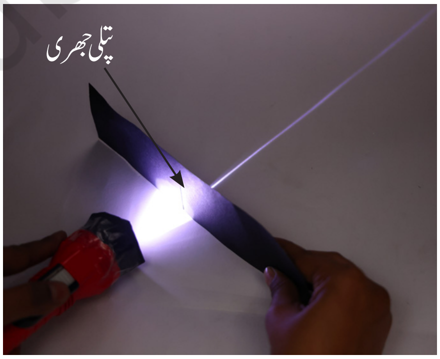
سرگرمی 11.6: آیئے تجربہ کریں

❖ ایک مسطح آئینہ مع اسٹینڈ، ایک ٹارچ، ایک کنگھی، سفید کاغذ کی ایک شیٹ اور سیاہ کاغذ کی ایک پٹی لیں۔

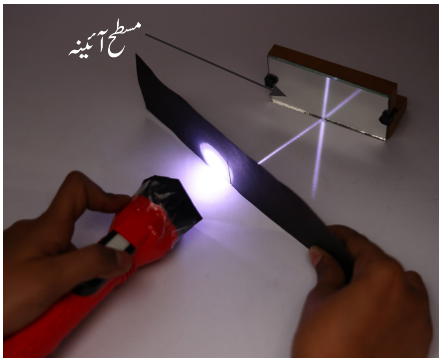
❖ سیاہ کاغذ کی مدد سے کنگھی کے کسی ایک سوراخ کو چھوڑ کر باقی تمام کو بند کر دیں تاکہ ایک پتلی جھری (slit) بن جائے۔

❖ ایک میز پر سفید کاغذ پھیلائیں، کنگھی کو کاغذ کی شیٹ پر عمودی حالت میں رکھیں اور جھری پر ٹارچ کی روشنی ڈالیں۔ کنگھی اور ٹارچ کو اس وقت تک تھوڑا سا درست کریں جب تک کہ آپ کو کاغذ پر جھری سے ہو کر گزرنے والی روشنی کا پتلا بیم نظر نہ آ جائے (شکل 11.9a)۔

❖ اب کنگھی کو اسی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے آئینے کو روشنی کے بیم کے راستے میں رکھیں (شکل 11.9b)۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



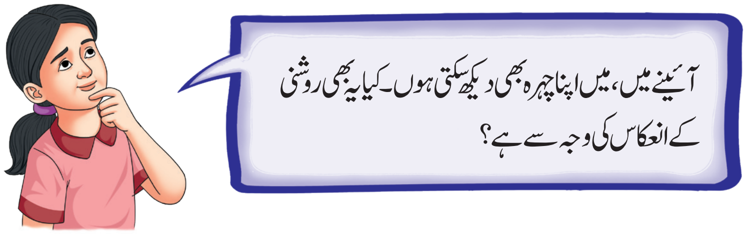
(a)



(b)

شکل 11.9: (a) روشنی کا بیم (b) مسطح آئینے میں روشنی کا انعکاس

آئینے پر پڑنے کے بعد روشنی کے بیم کا راستہ تبدیل ہو جاتا ہے۔ آئینے سے روشنی کا انعکاس ہوتا ہے۔



© NCERT not to be republished

11.6 مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ

آئینے میں دیکھیں۔کیا آپ کو اس میں اپنا چہرہ نظر آتا ہے؟ آپ جو کچھ دیکھ رہے ہیں وہ آئینے میں آپ کے چہرے کی شبیہ (image) ہے۔ہم آئینے کے سامنے موجود دیگر اشیا کی شبیہ بھی دیکھتے ہیں۔آیئے اس کے بارے میں مزید جاننے کی کوشش کریں۔

شکل 11.10: مسطح آئینے میں پین کی شبیہ

سرگرمی 11.7: آیئے تجربہ کریں

- ❖ مسطح آئینہ اور پین یا کوئی اور چیز لیں۔
- ❖ پین کو آئینے کے سامنے رکھیں جیسا کہ شکل 11.10 میں دکھایا گیا ہے۔

آئینے میں آپ کیا دیکھتے ہیں؟ ایسا لگتا ہے جیسے آئینے کے پیچھے اسی طرح کا پین رکھا ہوا ہے۔آئینے کے پیچھے نظر آنے والا پین آئینے کے ذریعے بنائی گئی پین کی **شبیہ** ہے۔پین بذات خود ایک **شے** ہے۔

- ❖ اب پین کو آئینے کے سامنے مختلف مقامات پر لے جائیں اور ہر مقام پر پین کی شبیہ کے سائز کا **موازنہ** کریں۔ کیا دونوں سائز ایک جیسے ہیں؟ مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ شے کے سائز کی ہوتی ہے۔
- ❖ ایک مرتبہ پھر پین کو آئینے کے سامنے مختلف مقامات پر رکھیں اور مشاہدہ کریں کہ آیا ہر مقام پر شبیہ سیدھی ہے۔کیا ہر مقام پر پین کی نوک اوپر نظر آتی ہے؟ ایسی شبیہ کو **سیدھی شبیہ** (erect image) کہا جاتا ہے۔مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ سیدھی ہوتی ہے۔
- ❖ اب، آئینے کے پیچھے ایک اسکرین کو عمودی حالت میں رکھیں۔اسے ادھر اُدھر حرکت دیں۔کیا آپ کو اسکرین پر شبیہ حاصل ہوتی ہے؟ اسکرین کو آئینے کے سامنے رکھ کر اس عمل کو دہرائیں۔

مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ کو اسکرین پر حاصل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

شکل 11.11: آئینے میں خود اپنی شبیہ کا مشاہدہ کرنا

سرگرمی 11.8: آیئے تجربہ کریں

- ❖ مسطح آئینے کے سامنے کھڑے ہو کر اپنی شبیہ کو دیکھیں (شکل 11.11)۔ غور کریں کہ یہ آئینے سے کتنی دور نظر آتی ہے۔
- ❖ اب آئینے کے قریب کھڑے ہو جائیں۔کیا شبیہ بھی آئینے کے قریب آگئی ہے؟
- ❖ آئینے کے سامنے مختلف فاصلوں پر کھڑے ہو کر دیکھیں کہ ہر معاملے میں شبیہ آئینے سے کتنی دور نظر آتی ہے۔کیا آپ کو آئینے سے خود کے فاصلے اور آئینے سے خود کی شبیہ کے فاصلے کے درمیان کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

© NCERT not to be republished

آپ نے غور کیا ہوگا کہ جب آپ آئینے کے قریب کھڑے ہوتے ہیں تو شبیہ بھی آئینے کے قریب نظر آتی ہے اور جب آپ آئینے سے دور کھڑے ہیں تو شبیہ بھی آئینے سے دور نظر آتی ہے۔

- اپنا بایاں ہاتھ اوپر اٹھائیں۔ آپ کی شبیہ میں کون سا ہاتھ اوپر اٹھتا ہے؟
- اپنا دایاں کان چھوئیں۔ آپ کی شبیہ نے کون سا کان چھوا ہے؟

آپ دیکھیں گے کہ آپ کی شبیہ میں آپ کا بایاں حصہ دایاں اور دایاں حصہ بایاں نظر آتا ہے۔ اس قسم کی تصور کردہ دائیں۔بائیں تقلیب **جانبی تقلیب** (Lateral inversion) کہلاتی ہے۔ مسطح آئینے میں بننے والی شبیہوں میں جانبی تقلیب پائی جاتی ہے۔

اوہ! اب مجھے سمجھ میں آیا کہ ایمبولینس پر اُلٹا ƎƆИA⅃UᗺMA كيوں لکھا ہوتا ہے۔ ایمبولینس کے آگے والی گاڑیوں کے 'ریئر ویو مرر' میں دیکھنے پر یہ ABMBULANCE پڑھا جائے گا۔

دل چسپ حقائق

آئینوں کی ایجاد کب ہوئی، یہ معلوم نہیں ہے۔ بہت پہلے پتھر یا دھاتوں پر پالش کر کے آئینے بنائے جاتے تھے۔ جب شیشے سے آئینے بنائے جانے لگے تو دھاتی آئینے بنانے کا فن رفتہ رفتہ ختم ہونے لگا۔ تاہم یہ فن آج بھی موجود ہے۔ مثال کے طور پر کیرلا میں ارنمولا کناڈی جہاں منفرد دھاتی سطح والا آئینہ صدیوں سے بنایا جا رہا ہے۔

کیا ہم کسی شے کی شبیہ صرف آئینے میں ہی دیکھ سکتے ہیں یا اس کے کچھ اور طریقے بھی ہیں؟

11.7 پِن ہول کیمرہ (Pin hole Camera)

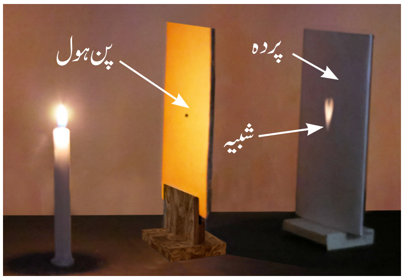
پن ہول کیمرہ ایک ایسا آلہ ہے جس میں کسی شے سے آنے والی روشنی کی شعاعیں بہت چھوٹے سوراخ (پن ہول) سے گزرتی ہیں اور اسکرین پر شبیہ بناتی ہیں۔

© NCERT not to be republished

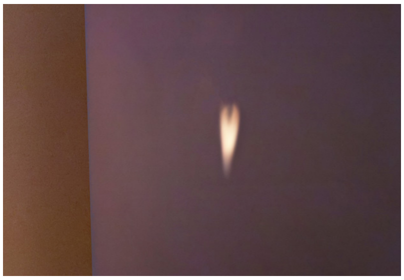
سرگرمی 11.9: آیئے چھان بین کریں

انتباہ— جلتی ہوئی موم بتی کا استعمال صرف بڑے فرد کی نگرانی میں ہی کریں۔

- گتّے کا ایک ٹکڑا اور موم بتی لیں۔ گتّے کے ٹکڑے میں ایک چھوٹا سا سوراخ کریں۔
- کم روشنی والے کمرے میں گتّے کو پردے کے سامنے اس طرح رکھیں کہ دونوں کے درمیان بہت مختصر فاصلہ ہو۔
- اب گتّے کے سامنے جلتی ہوئی موم بتی رکھیں جیسا کہ شکل 11.12a میں دکھایا گیا ہے۔



(a)

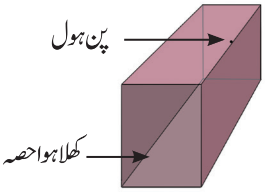

(b)

شکل 11.12: (a) سادہ پن ہول کیمرہ
(b) پردے پر موم بتی کی لو کی شبیہ

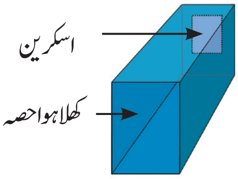
آپ کو پردے پر کیا نظر آتا ہے؟ موم بتی کی لو سے آنے والی روشنی گتّے کے ٹکڑے میں بنے سوراخ سے ہو کر گزرتی ہے اور پردے پر موم بتی کی لو کی شبیہ (image) بناتی ہے۔ کیا آپ کو کوئی حیران کن چیز نظر آتی ہے۔ موم بتی کی لو کی شبیہ الٹی (inverted) ہے۔

آیئے اب ایک پن ہول کیمرہ بنائیں جسے آپ گھر کے باہر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

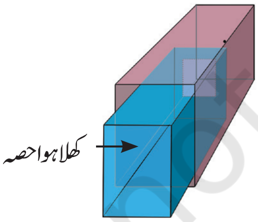
سرگرمی 11.10: آیئے چیزیں بنائیں



(a)



(b)



(c)

شکل 11.13 : سلائڈنگ پن ہول کیمرہ

- گتّے کے دو ایسے ڈبے لیں جو ایک دوسرے پر سرک سکیں اور دونوں کے درمیان بہت کم خلا ہو۔ ہر ڈبے کو ایک طرف سے کاٹ لیں۔
- بڑے ڈبے کے مقابل رخ پر درمیان میں ایک سوراخ کریں (شکل 11.3a)۔
- چھوٹے ڈبے کے مقابل رخ پر درمیان میں سے تقریباً 5 تا 6 سینٹی میٹر ضلع والا ایک مربع کاٹ لیں۔ اس کھلی ہوئی جگہ کو کسی پتلے نیم شفاف کاغذ (مثلاً ٹریسنگ پیپر) سے ڈھک کر پردہ (اسکرین) بنائیں (شکل 11.3b)۔
- چھوٹے ڈبے کو بڑے ڈبے کے اندر اس طرح سرکائیں کہ ٹریسنگ پیپر والا حصہ اندر کی طرف ہو (شکل 11.13C)۔

پن ہول کیمرے کو اس طرح پکڑیں کہ پین ہول کا رخ شے کی طرف ہو۔ اب چھوٹے ڈبے کے کھلے ہوئے حصے سے دیکھیں۔ اپنے سر اور کیمرے کو گہرے رنگ کے کپڑے سے ڈھانپ لیں۔ دور مقام پر واقع کسی شے مثلاً کوئی درخت یا عمارت کو سورج کی تیز روشنی میں دیکھیں اور چھوٹے ڈبے کو آگے یا پیچھے کی سمت میں اس وقت تک کھسکائیں۔ جب تک کہ ٹریسنگ پیپر پر کوئی شبیہ نہ نظر آ جائے۔

کیا کیمرے میں نظر آنے والی شبیہ دوسری طرف موجود چیزوں کے رنگ کو دکھاتی ہے؟ کیا یہ شبیہ سیدھی (erect) ہے یا الٹی (inverted)؟

© NCERT not to be republished

زیادہ گہرائی سے سوچیں

پن ہول کیمرہ الٹی شبیہ بناتا ہے۔اس کے برعکس آئینے میں بننے والی شبیہ میں جانبی تقلب ہوتا ہے لیکن یہ الٹی نہیں ہوتی۔ ہم اس کے متعلق اگلے گریڈ میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

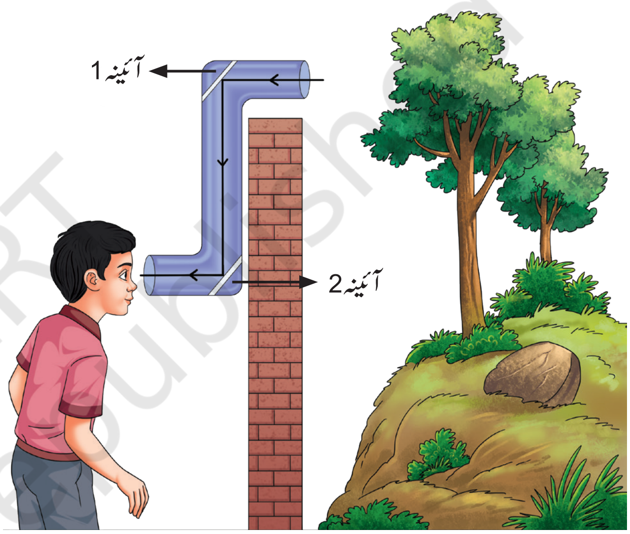
11.8 کچھ مفید چیزیں تیار کرنا

یہ سیکھنے کے بعد کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے اور آئینوں سے منعکس ہوجاتی ہے، اب وقت ہے کہ اس آموزش کی بنیاد پر مفید چیزوں کی تخلیق کی جائے۔

11.8.1 اطراف بین (Periscope)

Z کی شکل والے باکس میں دو مسطح آئینے لگا کر ایک سادہ اطراف بین بنا سکتے ہیں جیسا کہ شکل 11.14 میں دکھایا گیا ہے۔

دونوں آئینوں سے ہونے والا انعکاس ہمیں ان چیزوں کو دیکھنے میں مدد کرتا ہے جنھیں ہم براہ راست نہیں دیکھ سکتے۔ اطراف بین کا استعمال آب دوزوں اور ٹینکوں میں کیا جاتا ہے۔ فوجی دستے اپنے بنکروں سے باہر دیکھنے کے لیے بھی اطراف بین کا استعمال کرتے ہیں۔ اگر آپ اپنے قد سے بڑے دوستوں کے پیچھے کھڑے ہیں اور آگے دیکھنا چاہتے ہیں تو بھی اطراف بین کا استعمال کر سکتے ہیں۔

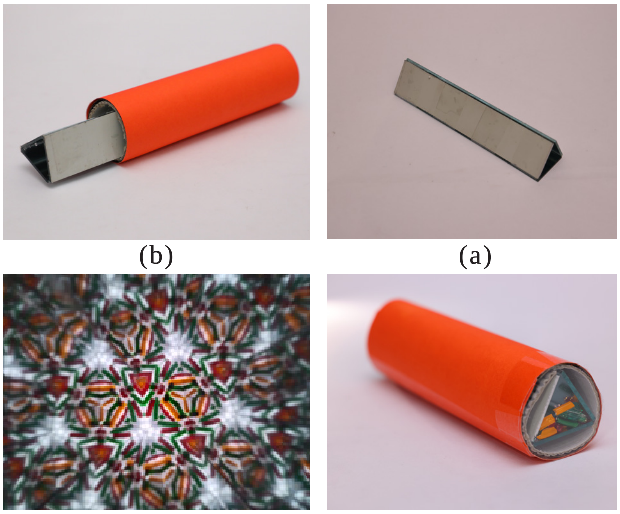


شکل 11.14: اطراف بین

11.8.2 عکس بین (Kaleidoscope)

مستطیل نما مسطح آئینے کی تین پٹیاں لیں جن کی چوڑائی مساوی ہو۔ انھیں مثلث نما شکل میں ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیں جیسا کہ شکل 11.5a میں دکھایا گیا ہے۔ آپ آئینوں کی جگہ موٹے انعکاسی کاغذ کی تین پٹیاں بھی لے سکتے ہیں۔ انھیں کسی چارٹ پیپر کی دائرہ نما نلکی میں لگائیں (شکل 11.5b)۔ نلکی کے ایک سرے پر ربربینڈ یا چپکنے والی ٹیپ کی مدد سے ایک شفاف پلاسٹک شیٹ لگائیں۔ اس شیٹ پر رنگین چوڑیوں یا موتیوں کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے رکھیں (شکل 11.5c) اور اسے ربربینڈ یا چپکنے والی ٹیپ کی مدد سے ٹریسنگ پیپر سے ڈھک دیں۔

جب آپ نلکی کے کھلے ہوئے حصے میں جھانکتے ہیں تو آپ کو خوبصورت پیٹرن (نمونے) نظر آتے ہیں (شکل 11.5d)۔ اگر آپ عکس بین کے دونوں کناروں کو کھلا چھوڑ دیں اور اس کا رخ کسی درخت یا شے کی


(b) (a)
(d) (c)

شکل 11.15: عکس بین

طرف کریں تو بھی آپ کو خوب صورت پیٹرن نظر آئیں گے۔ عکس بین کی ایک دل چسپ خصوصیت یہ ہے کہ جب بھی آپ عکس بین کو گھمائیں گے ہمیشہ ایک مختلف پیٹرن نظر آئے گا۔ چوں کہ اس میں تین آئینے ہیں اور متعدد شبیہیں (مکرر انعکاس کی وجہ سے) بنتی ہیں۔ اس لیے بہت سے دل چسپ پیٹرن بنتے ہیں۔ نمونہ ساز اور فن کار نئے نمونے تلاش کرنے کے لیے اکثر عکس بین کا استعمال کرتے ہیں۔

خلاصہ

- ❖ وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں 'منور اشیا' کہلاتی ہیں۔
- ❖ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔
- ❖ روشنی شفاف مواد سے ہو کر تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے۔ روشنی نیم شفاف مواد سے ہو کر جزوی طور پر گزرتی ہے۔ روشنی غیر شفاف مواد سے ہو کر نہیں گزرتی ہے۔
- ❖ سائے اس وقت بنتے ہیں جب کوئی شے روشنی کے راستے میں حائل ہو جاتی ہے۔ غیر شفاف اشیا زیادہ گہرا سایہ بناتی ہیں۔ نیم شفاف اشیا نسبتاً ہلکا سایہ بناتی ہیں۔ کچھ شفاف چیزیں دھندلے سائے بنا سکتی ہیں۔
- ❖ آئینے کے ذریعے روشنی کی سمت میں تبدیلی، روشنی کا انعکاس کہلاتی ہے۔
- ❖ مسطح آئینے سے بننے والی شبیہ شے کے سائز کے مساوی سیدھی ہوتی ہے۔ اسکرین (پردے) پر حاصل نہیں کیا جا سکتا ہے اور یہ جانبی طور پر الٹی ہوتی ہے۔
- ❖ پن ہول کیمرہ اسکرین پر شے کی الٹی شبیہ بناتا ہے۔

آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. درج ذیل میں سے کون سی منور اشیا ہیں؟

مریخ، چاند، قطب تارہ، سورج، وینس، آئینہ

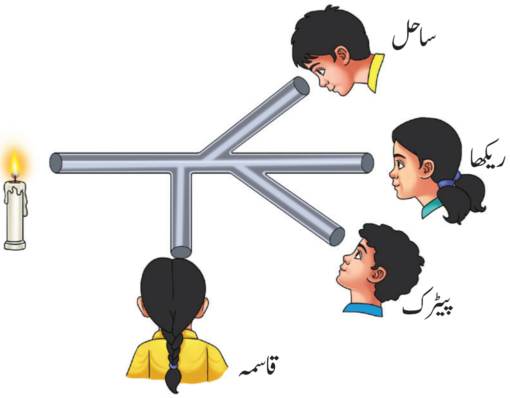
2. کالم A کو کالم B سے ملایئے۔

کالم A	کالم B
پن ہول کیمرہ	روشنی کو مکمل طور پر روک لیتی ہے
غیر شفاف شے	شے کے پیچھے بنا ہوا تاریک علاقہ
شفاف شے	الٹی شبیہ بناتا ہے
سایہ	روشنی تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے

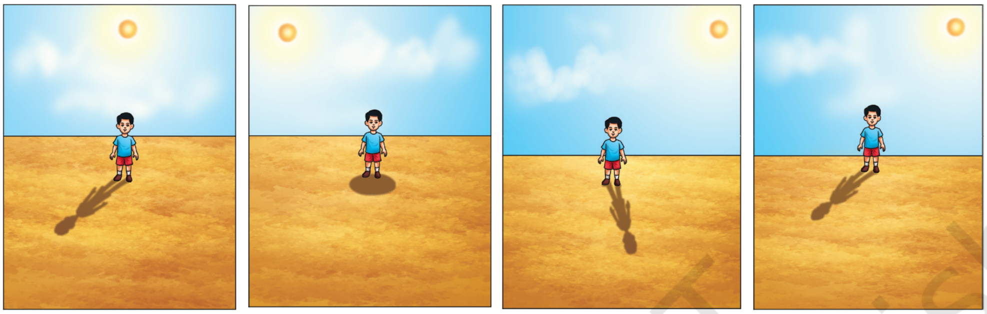
© NCERT not to be republished

3. ساحل، ریکھا، پیٹرک اور قاسمہ موم بتی کی لو کو ایک پائپ کی مدد سے دیکھنے کی کوشش کر رہے ہیں جیسا کہ شکل 11.16 میں دکھایا گیا ہے۔ ان میں سے کون لو کو دیکھ سکتا ہے؟

4. شکل 11.17 میں دکھائی گئی شبیہوں پر غور کریں اور لڑکے کے سائے کی تشکیل کو دکھانے والی درست شبیہ کا انتخاب کریں۔



شکل 11.16

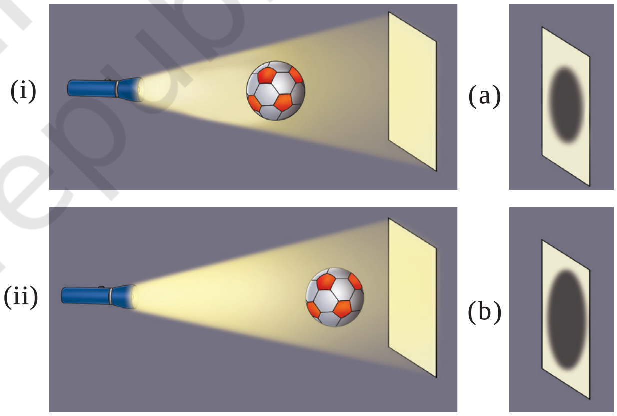


(a) (b) (c) (d)

شکل 11.17

5. ایک گیند کو ٹارچ کے سامنے رکھ کر دیوار پر اس کا سایہ بنایا گیا ہے۔ منظر نامہ (i) میں گیند، ٹارچ کے نزدیک ہے۔ جب کہ منظر نامہ (ii) میں گیند، دیوار کے نزدیک ہے۔ دیے ہوئے متبادلات (a) اور (b) میں سے دونوں منظر ناموں میں بننے والے سائے کے درست اظہار کا انتخاب کریں۔

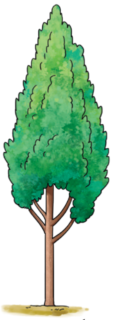
6. شکل 11.18 کی بنیاد پر کالم A میں ٹارچ کے مقام کا کالم B میں گیند کے سائے کی خصوصیات کے ساتھ ملان کریں۔



شکل 11.18

کالم A	کالم B
اگر ٹارچ، گیند کے قریب ہے	سایہ چھوٹا ہوگا
اگر ٹارچ دور ہے	سایہ بڑا ہوگا
اگر گیند کو یہاں سے ہٹا دیا جائے	اسکرین پر دو سائے نظر آئیں گے
اگر گیند کے بائیں طرف دو ٹارچ موجود ہوں	اسکرین پر چمک دار دھبہ نظر آئے گا۔

© NCERT not to be republished


شکل 11.19

7. فرض کریں کہ آپ پن ہول کیمرے کی مدد سے شکل 11.9 میں دکھائے گئے درخت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ پن ہول کیمرے میں بننے والی درخت کی شبیہ کا خاکہ بنائیں۔

8. کاغذ کے ایک ٹکڑے پر اپنا نام لکھیں اور اسے مسطح آئینے کے سامنے اس طرح رکھیں کہ کاغذ، مسطح آئینے کے متوازی ہو۔ شبیہ کا خاکہ بنائیں۔ آپ نے کیا فرق محسوس کیا؟ فرق کی وجہ بیان کریں۔

9. اپنے دوست کی مدد سے صبح 9 بجے، دوپہر 12 بجے اور شام 4 بجے اپنے سائے کی لمبائی ناپیں اور اپنے مشاہدات لکھیں۔

(i) دیے گئے اوقات میں سے کب آپ کا سایہ سب سے چھوٹا ہے؟

(ii) آپ کے خیال میں اس کی کیا وجہ ہے؟

10. مندرجہ ذیل بیانات کی بنیاد پر درست متبادل کا انتخاب کریں۔

بیان A: مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ جانبی طور پر الٹی ہوتی ہے۔

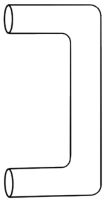
بیان B: حروف T اور O کی شبیہ مسطح آئینے میں حروف کے جیسی ہی نظر آتی ہے۔

(i) دونوں بیانات درست ہیں

(ii) دونوں بیانات غلط ہیں

(iii) بیان A درست ہے لیکن بیان B غلط ہے

(iv) بیان A غلط ہے لیکن بیان B درست ہے


شکل 11.20

11. فرض کریں آپ کو ایک نلکی (ٹیوب) دی گئی ہے جسے شکل 11.20 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ دو مسطح آئینے بھی دیے گئے ہیں جو نلکی کے قطر سے چھوٹے ہیں۔ کیا اس نلکی کا استعمال اطراف بین بنانے کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ اگر ہاں تو اس نلکی میں ان مقامات کی نشاندہی کریں جہاں آپ آئینہ لگائیں گے۔

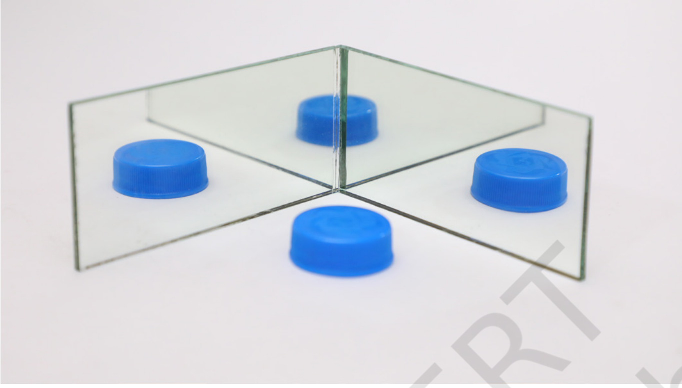
12. جب کوئی پرندہ آسمان میں بہت زیادہ اونچائی پر اڑ رہا ہو تو ہمیں زمین پر اس کا سایہ نظر نہیں آتا تاہم جب پرندہ سطح زمین کے نزدیک آتا ہے تو اس کا سایہ نظر آنے لگتا ہے۔ سوچیں اور وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہے؟

چھان بین پر مبنی پروجیکٹ

❖ کیا آپ نے کبھی اپنے علاقے میں جگنو دیکھا ہے؟ اگر نہیں، تو اپنے بزرگوں سے پوچھیں کیا کبھی پہلے آپ کے علاقے میں جگنو نظر آتے تھے۔ اگر ہاں، تو اب ان کے نظر نہ آنے کی وجہ دریافت کریں۔ اس کے بارے میں ایک کہانی تیار کریں۔

© NCERT not to be republished

- سرگرمی 11.14 کو دہرائیں لیکن اس مرتبہ ٹارچ کے اگلے حصے کو رنگین شفاف کاغذ سے ڈھک دیں اور سائے کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔ اس عمل کو مختلف رنگ کے شفاف کاغذ کا استعمال کر کے دہرائیں اور اپنے نتائج کی رپورٹ تیار کریں۔
- مسطح آئینہ کسی بھی شے کی صرف ایک شبیہ بناتا ہے۔ اگر دو یا دو سے زیادہ مسطح آئینوں کو ایک دوسرے کے ساتھ کسی زاویے پر یا متوازی رکھا جائے تو کیا ہوگا؟ دو آئینوں کو شکل 11.21 کے مطابق رکھیں اور معلوم کریں؟



شکل 11.21: دو آئینوں میں شبیہ کا مشاہدہ کرنا

- آپ کو مسطح آئینے کا ایک چھوٹا ٹکڑا دیا گیا ہے۔ کیا یہ ٹکڑا آئینے سے بہت بڑی شے مثلاً کسی بڑے درخت کی شبیہ بنا سکتا ہے؟ غور کر کے پیشن گوئی کریں، اس کے بعد سرگرمی انجام دیں۔

دل چسپ حقائق

سورج سے خارج ہونے والی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں تقریباً 8 منٹ 20 سیکنڈ لگتے ہیں۔ اگر سورج سے روشنی کا اخراج اچانک بند ہو جائے تو اگلے 8 منٹ 20 سیکنڈ تک ہم اس کے بارے میں نہیں جان پائیں گے۔

© NCERT not to be republished