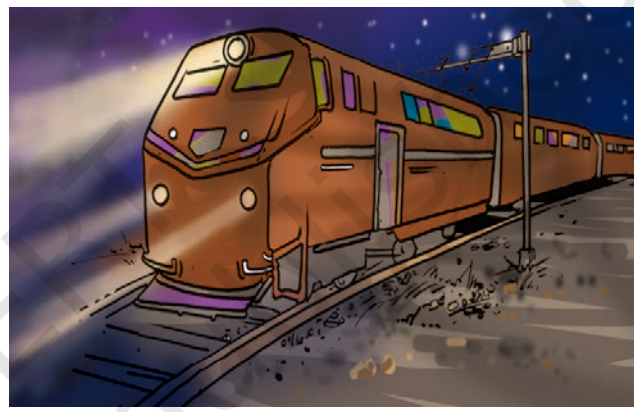
15 روشنی (Light)

شاید آپ نے کسی کمرے میں ایک باریک سوراخ سے سورج کی روشنی کے بیم کو داخل ہوتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ آپ نے اسکوٹر، کار اور ریل گاڑیوں کے انجنوں کے ہیڈ لیمپ سے خارج ہو رہے روشنی



شکل 15.1(a) لائٹ ہاؤس

کے بیم کو بھی دیکھا ہوگا (شکل 15.(a))۔ اسی قسم کے بیم کو ٹارچ سے نکلتے ہوئے بھی دیکھا جا سکتا ہے۔ آپ میں سے کچھ لوگوں نے کسی لائٹ ہاؤس یا ائیر پورٹ ٹاور کی سرچ لائٹ کے بیم کو بھی دیکھا ہوگا (شکل 15.1(b))۔

شکل 15.1(b) روشنی کا بیم

ان تجربات سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

15.1 روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے۔

بوجھو ایک سرگرمی کا اعادہ کرتا ہے جسے اس نے چھٹی کلاس میں انجام

شکل 15.2 مستقیم اور مڑے ہوئے پائپ میں سے موم بتی کو دیکھنا

© NCERT not to be republished

شکل 15.3 پانی میں اشیا کا انعکاس

دیا تھا۔اس سرگرمی میں اس نے ایک جلتی ہوئی موم بتی کو پہلے ایک مستقیم (سیدھے) پائپ میں سے دیکھا اور پھر مڑے ہوئے پائپ میں سے دیکھا (شکل 15.2)۔ بوجھو مڑے ہوئے پائپ میں سے موم بتی کی لو کو کیوں نہیں دیکھ سکا؟

اس سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے۔

ہم روشنی کے راستے کو کس طرح تبدیل کر سکتے ہیں؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ جب روشنی چمکدار یا پالش کی ہوئی سطحوں سے ٹکراتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

15.2 روشنی کا انعکاس (Reflection of Light)

روشنی کی سمت کو تبدیل کرنے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ اسے کسی چمکدار سطح پر ڈالا جائے۔ مثال کے طور پر ایک چمکدار اسٹین لیس اسٹیل کی پلیٹ یا چمکدار اسٹیل کا چمچہ روشنی کی سمت کو تبدیل کر سکتا ہے۔ پانی کی سطح بھی آئینہ کی طرح کام کرتی ہے اور روشنی کے راستے کو تبدیل کر دیتی ہے۔ کیا آپ نے کبھی پانی میں درختوں یا عمارتوں کے انعکاس کو دیکھا ہے (شکل 15.3)؟

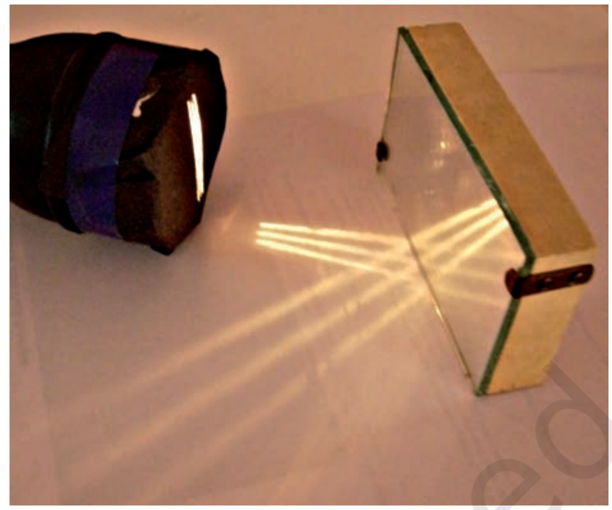
کوئی بھی پالش کی ہوئی یا چمکدار سطح آئینہ کی طرح کام کر سکتی ہے۔ جب روشنی کسی آئینہ سے ٹکراتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

آپ چھٹی کلاس میں پڑھ چکے ہیں کہ آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے آئینے کے ذریعے سمت کی تبدیلی روشنی کا انعکاس (reflection of light) کہلاتی ہے۔ کیا آپ کو وہ سرگرمی یاد ہے جس میں آپ نے آئینہ سے منعکس ہونے والی روشنی کو حاصل کیا تھا؟ آیئے اسی طرح کی ایک اور سرگرمی انجام دیتے ہیں؟

پہیلی کو پنچ تنتر کی شیر اور خرگوش کی کہانی یاد آ جاتی ہے جس میں خرگوش نے شیر کو پانی میں اس کا عکس دکھا کر بیوقوف بنا دیا تھا (شکل 15.4)

شکل 15.4 پانی میں شیر کا انعکاس

© NCERT not to be republished



شکل **15.5** آئینہ سے روشنی کا انعکاس

سرگرمی 15.1

ایک ٹارچ لیجیے۔ اس کے شیشے کو ایک ایسے چارٹ پیپر سے ڈھک دیجیے جس میں تین تنگ جھریاں (slits) ہوں جیسا کہ شکل 15.5 میں دکھایا گیا ہے۔ چارٹ پیپر کی شیٹ کو ہموار لکڑی کے بورڈ پر پھیلائیے۔ چارٹ پیپر کے اوپر آئینہ کی پٹی کو عمودی شکل میں لگائیے (شکل 15.5)۔

کیا آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے؟ اب ٹارچ کو کسی بھی سمت میں تھوڑا سا حرکت دیجیے۔ کیا آپ کو منعکس روشنی کی سمت میں کسی طرح کی کوئی تبدیلی نظر آتی ہے؟

منعکس روشنی کو آئینہ میں دیکھیے۔ کیا آپ کو آئینہ میں جھریاں نظر آتی ہیں؟ یہ جھریوں کی شبیہ (image) ہے۔

اس سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی کسی مسطح آئینہ سے کس طرح منعکس ہو جاتی ہے۔

آیئے آئینوں کے ذریعے بننے والی شبیہوں سے کھیلتے ہیں اور ان کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرتے ہیں۔

پہیلی جاننا چاہتی ہے کہ ہمیں چیزیں کس طرح نظر آتی ہیں؟ بوجھو یہ سمجھتا ہے کہ چیزیں ہمیں اس وقت نظر آتی ہیں جب ان سے منعکس ہونے والی روشنی ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہے۔

کیا آپ اس سے متفق ہیں؟

سرگرمی 15.2

احتیاط
جلتی ہوئی موم بتی کو احتیاط سے پکڑیئے۔ بہتر یہی ہوگا کہ اس سرگرمی کو استاد یا کسی سمجھ دار آدمی کی موجودگی میں انجام دیا جائے۔

ایک جلتی ہوئی موم بتی کو کسی مسطح آئینہ کے سامنے رکھ دیجیے۔ آئینہ میں موم بتی کی لو کو دیکھنے کی کوشش کیجیے۔ یہ بالکل اسی موم بتی کی طرح نظر آتی ہے جسے آئینہ کے سامنے رکھا گیا ہے یا یوں کہیں کہ ایسا لگتا ہے جیسے اسی طرح کی موم بتی کو آئینہ کے پیچھے رکھ دیا گیا ہے۔ وہ موم بتی جو آئینہ کے پیچھے نظر آتی ہے آئینہ کے ذریعہ بنائی گئی موم بتی کی شبیہ ہے (شکل 15.6)۔ موم بتی ایک شے ہے۔

شکل **15.6** مسطح آئینہ میں موم بتی کی شبیہ

© NCERT not to be republished

اب موم بتی کو آئینہ کے سامنے مختلف مقامات میں ادھر ادھر حرکت دیجیے۔ ہر ایک صورت میں شبیہ کا مشاہدہ کیجیے۔

بوجھو نے اپنی کاپی میں نوٹ کیا: کیا یہ حیرت کی بات نہیں ہے کہ میری شبیہ کا سائز بالکل میرے سائز کے برابر ہے بھلے ہی آئینہ چھوٹا ہو یا بڑا ہو؟

کیا ہر ایک صورت میں شبیہ اوپر کی طرف(upright) تھی؟ کیا موم بتی کی لو موم بتی کے اوپر نظر آتی ہے جیسا کہ شے میں ہے۔اس قسم کی شبیہ سیدھی (erect) کہلاتی ہے۔ مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ سیدھی اور شے کے سائز کے برابر ہوتی ہے۔

اب آئینہ کے پیچھے ایک عمودی اسکرین لگائیے۔ موم بتی کی شبیہ کو اسکرین پر حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ کیا آپ اسکرین پر شبیہ حاصل کر سکتے ہیں؟ اب اسکرین کو آئینہ کے سامنے رکھیے۔ کیا' اب آپ اسکرین پر شبیہ حاصل کر سکتے ہیں؟ آپ دیکھیں گے کہ موم بتی کی کسی بھی اسکرین پر شبیہ حاصل نہیں کی جا سکتی۔

آئینہ سے شبیہ کے فاصلے کے بارے میں کیا خیال ہے؟

آیئے ایک دوسری سرگرمی انجام دیتے ہیں۔

سرگرمی 15.3

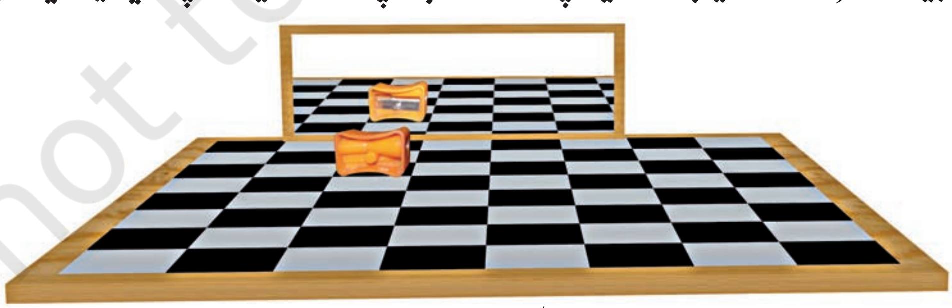
ایک شطرنج کا بورڈ لیجیے۔ اگر شطرنج کا بورڈ دستیاب نہ ہو تو ایک چارٹ پیپر پر ایک ہی سائز کے 64 (8×8) کے خانے(Square) بنائیے۔ کاغذ کے درمیان میں ایک موٹی لائن بنائیے۔ اس لائن کے اوپر ایک مسطح آئینہ عمودی حالت میں نصب کر دیجیے۔ آئینے سے تیسرے مربع کی باؤنڈری پر کوئی چھوٹی سی چیز مثلاً پنسل شارپنر رکھ دیجیے۔(شکل 15.7)۔ شبیہ کے مقام کو نوٹ کیجیے اب شے کو چوتھے خانے کی باؤنڈری پر لے جائیے۔ دوبارہ پھر شبیہ کے عکس کو نوٹ کیجیے۔ کیا آپ کو آئینہ سے شبیہ کے فاصلے اور آئینہ سے شے کے فاصلے میں کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

آپ دیکھیں گے کہ شبیہ آئینہ کے پیچھے اتنے ہی فاصلہ پر ہے جتنے فاصلہ پر شے کو آئینہ کے سامنے رکھا گیا ہے۔ اب شے کو چارٹ پیپر پر کسی بھی جگہ رکھ کر اس بات کی تصدیق کیجیے۔

پہیلی نے اپنی نوٹ بک میں نوٹ کیا: مسطح آئینہ میں شبیہ آئینہ کے پیچھے بنتی ہے۔ یہ سیدھی ہوتی ہے اور شے کے سائز کے برابر ہوتی ہے نیز یہ آئینہ سے اتنے ہی فاصلے پر بنتی ہے جتنے فاصلہ پر آئینہ کے سامنے شے کو رکھا جاتا ہے۔

15.3 دایاں یا بایاں (Right or Left)

جب آپ کسی مسطح آئینہ میں اپنی شبیہ دیکھتے ہیں تو یہ بالکل آپ کی



شکل 15.7 مسطح آئینہ میں شبیہ کا حاصل کرنا

© NCERT not to be republished

طرح نظر آتی ہے؟ کیا آپ نے کبھی نوٹ کیا ہے کہ آپ اور آپ کی شبیہ کے درمیان ایک دلچسپ فرق ہے؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

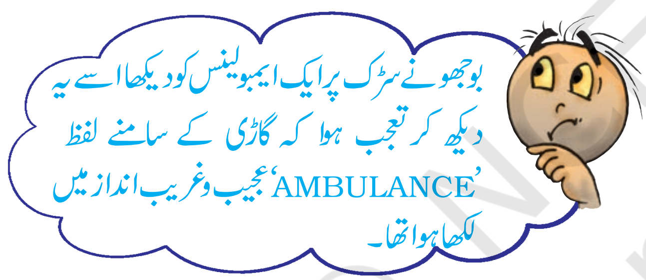
سرگرمی 15.4

کسی مسطح آئینہ کے سامنے کھڑے ہوجایئے اور اپنی شبیہ کو دیکھیے۔ اپنا بایاں ہاتھ اٹھایئے۔ آپ کی شبیہ کون سا ہاتھ اٹھاتی ہے شکل (15.8) اپنے دائیں کان کو چھویئے۔ آپ کی شبیہ میں آپ کا ہاتھ کس کان کو چھوتا ہے؟ بغور مشاہدہ کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ دایاں، بائیں طرف نظر آتا ہے اور بایاں، دائیں طرف نظر آتا ہے۔ نوٹ کیجیے کہ صرف پہلو آپس میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ شبیہ الٹی نظر نہیں آتی۔

اب ایک کاغذ پر اپنا نام لکھیے اور اسے مسطح آئینے کے سامنے پکڑیئے۔ آئینہ میں یہ کیسا نظر آتا ہے؟

شکل 15.8 بایاں ہاتھ شبیہ میں دائیں طرف نظر آتا ہے۔

شکل 15.9 ایک ایمبولینس



کیا اب آپ سمجھ سکتے ہیں کہ لفظ 'AMBULANCE' اس طرح کیوں لکھا گیا تھا جیسا کہ شکل 15.9 میں دکھایا گیا ہے۔ ایمبولینس کے آگے والی گاڑی کا ڈرائیور جب اپنے آئینہ میں اسے دیکھتا ہے تو وہ اس پر لکھے ہوئے کو 'AMBULANCE' پڑھ سکتا ہے اور اسے راستہ دے دیتا ہے۔ یہ ہم میں سے ہر ایک کی ذمہ داری ہے کہ ایمبولینس کو بنا کسی روک ٹوک کے گزر جانے دیا جائے۔

شاید آپ نے یہ مشاہدہ کیا ہوگا کہ کار یا اسکوٹر میں لگے ہوئے آئینہ میں اشیا کی شبیہ اشیا کے مقابلے بہت چھوٹی نظر آتی ہیں۔ کیا آپ نے کبھی نوٹ کیا ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

© NCERT not to be republished

15.4 کروی آئینوں سے کھیلنا

(Playing With Spherical Mirrors)

پہیلی اور بوجھو اپنے ڈنر کا انتظار کر رہے تھے۔ بوجھو نے اسٹین لیس اسٹیل کی پلیٹ اٹھائی اور اس میں اپنی شبیہ دیکھی۔ واہ! یہ پلیٹ آئینہ کی طرح کام کرتی ہے۔ میری شبیہ سیدھی ہے اور یکساں سائز کی ہے۔ پہیلی نے اسٹیل کے چمچہ کے پچھلے حصہ میں اپنی شبیہ کو دیکھا۔ ''بوجھو ادھر دیکھو! میں بھی اپنی سیدھی شبیہ دیکھ سکتی ہوں مگر اس کا سائز نسبتاً چھوٹا ہے یہ چمچہ بھی کسی قسم کے آئینہ کی طرح کام کرتا ہے''، پہیلی نے کہا۔

آپ بھی اپنی شبیہ کو دیکھنے کے لیے چمچہ یا کسی چمکدار منحنی سطح کا استعمال کر سکتے ہیں۔

سرگرمی 15.5

ایک اسٹین لیس اسٹیل کا چمچہ لیجیے۔ چمچہ کی بیرونی سطح کو اپنے چہرے کے نزدیک لائیے اور اس میں دیکھیے۔ کیا اس میں آپ کو اپنی شبیہ نظر آتی ہے (شکل 15.10)؟ کیا یہ شبیہ اس سے مختلف ہے جسے

شکل 15.10 چمچہ کی اندرونی سطح میں شبیہ

آپ نے مسطح آئینہ میں دیکھتے ہیں؟ کیا شبیہ کا سائز یکساں ہے۔ چھوٹا ہے یا بڑا ہے؟

اب چمچہ کی اندرونی سطح میں اپنی شبیہ کو دیکھیے۔ اب آپ کو اپنی شبیہ سیدھی اور بڑے سائز کی نظر آئے گی۔ اگر آپ اپنے چہرے سے چمچہ کا فاصلہ بڑھائیں گے تو آپ کو اپنی شبیہ الٹی (Inverted) نظر آئے گی (شکل 15.11)۔ آپ اپنے چہرے کے بجائے پین یا پنسل کی شبیہ کا موازنہ کر سکتے ہیں۔

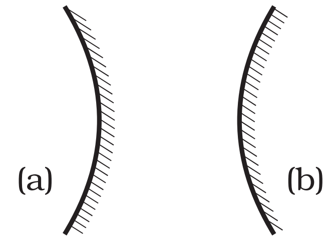
شکل 15.11 چمچہ کی بیرونی سطح میں شبیہ

چمچہ کی چمکدار منحنی سطح آئینہ کے طور پر کام کرتی ہے۔ منحنی آئینہ (Curved Mirror) کی سب سے عام مثال کروی آئینہ (Spherical Mirror) ہے۔

کروی آئینہ میں انعکاس کرنے والی سطح اگر مقعر ہے تو یہ مقعر (Concave Mirror) کہلاتا ہے اور اگر انعکاس کرنے والی سطح محدب ہے تو یہ محدب (Convex Mirror) کہلاتا

© NCERT not to be republished

Mirror) کہلاتا ہے (شکل 15.12)



شکل 15.12 ایک مقعر اور ایک محدب آئینہ

محدب اور مقعر آئینے کروی آئینے کیوں کہلاتے ہیں؟

ایک ربر کی گیند لیجیے اور اس کے ایک حصہ کو چاقو یا آری کے بلیڈ سے کاٹیے (شکل 15.13 (a))۔ (گیند کو کاٹتے وقت محتاط رہیں اور کسی بڑے آدمی کی مدد لیں) کٹی ہوئی گیند کی اندرونی سطح مقعر کہلاتی ہے اور بیرونی سطح محدب کہلاتی ہے (شکل 15.13(b))۔

شکل 15.13 کروی آئینہ کرہ کا حصہ ہوتا ہے

چمچہ کی اندرونی سطح مقعر آئینہ کی طرح کام کرتی ہے جب کہ بیرونی سطح محدب آئینہ کے طور پر کام کرتی ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ کو پردے پر حاصل نہیں کیا جاسکتا۔ آیئے پتہ لگائیں کہ کیا یہ مقعر آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ کے لیے بھی درست ہے یا نہیں۔

سرگرمی 15.6

احتیاط

آپ کو سرگرمی 15.6 کو سورج کی روشنی میں کریں گے۔

دھیان رکھیے کہ سورج یا اس کی شبیہ کو براہِ راست کبھی بھی مت دیکھیے ایسا کرنے سے آپ کی آنکھیں خراب ہوسکتی ہیں۔ آپ سورج کی شبیہ کو کسی پردے یا دیوار پر دیکھ سکتے ہیں۔

شکل 15.14 مقعر آئینہ سورج کی حقیقی شبیہ بناتا ہے

ایک مقعر آئینہ لیجیے۔ اسے سورج کے سامنے کیجیے۔ آئینہ سے منعکس ہونے والی روشنی کو کاغذ کی شیٹ پر حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ کاغذ اور آئینہ کے درمیان کے فاصلے کو اس طرح کم زیادہ کیجیے کہ آپ کو کاغذ پر باریک چمکدار دھبہ حاصل ہوسکے (شکل 15.14)۔ آئینہ اور کاغذ کی شیٹ کو کچھ منٹوں تک ہاتھ میں مستقل طور پر پکڑ کر رکھیے۔ کیا کاغذ جلنا شروع ہوجاتا ہے؟

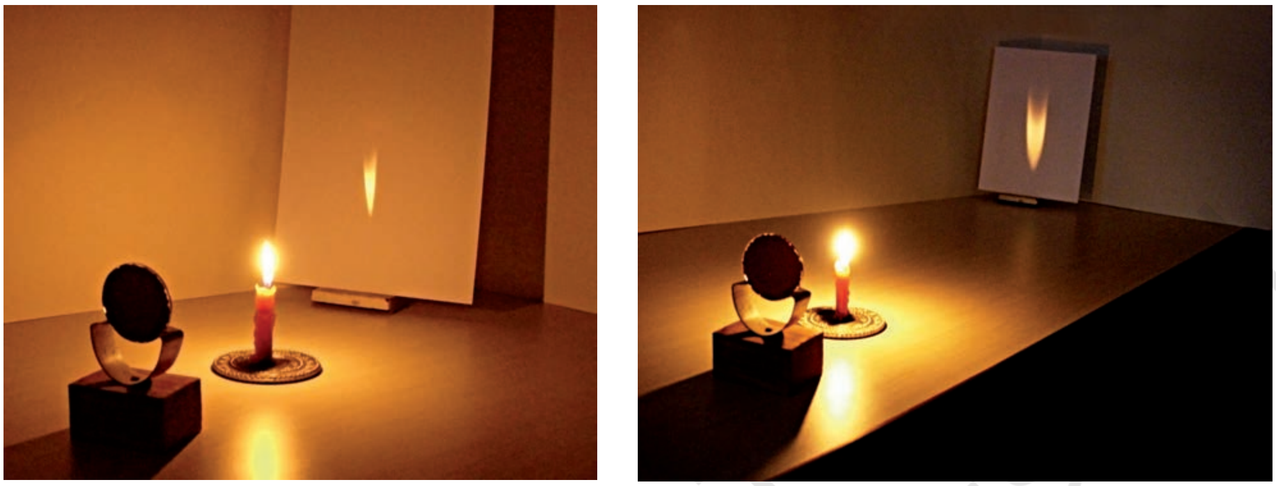
چمکدار دھبہ دراصل سورج کی شبیہ ہے، نوٹ کیجیے کہ یہ شبیہ اسکرین پر بنتی ہے۔ وہ شبیہ جسے پردے پر حاصل کیا جاسکتا ہے حقیقی شبیہ (Real Image) کہلاتی ہے۔ سرگرمی 15.2 کو یاد کیجیے مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ کو پردے پر حاصل نہیں کیا جاسکتا۔ اس قسم کی شبیہ مجازی شبیہ (Virtual Image) کہلاتی ہے۔

اب آیئے مقعر آئینہ کے ذریعہ بننے والی موم بتی کی لوکی شبیہ کو اسکرین پر حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 15.7

ایک اسٹینڈ میں مقعر آئینہ لگائیے (کسی بھی طریقے سے آئینہ کو



شکل 15.15 مقعر آئینہ کے ذریعہ حقیقی شبیہہ کا بننا

مستقل رکھیے) اور اسے میز پر رکھ دیجیے (شکل 15.5)۔ گتّے کی شیٹ پر ایک کاغذ کا ٹکڑا چسپاں کیجیے (گتّے کی شیٹ 10 cm×15 cm ہو)۔ یہ ایک اسکرین کے طور پر کام کرے گا۔ ایک جلتی ہوئی

شکل 15.16 مقعر آئینہ کے ذریعہ مجازی شبیہ کا بننا

موم بتی کو میز پر آئینہ سے 50cm کے فاصلہ پر رکھیے۔ موم بتی کی لو کی شبیہ اسکرین پر حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ اس کے لیے اسکرین کو اس وقت تک حرکت دیجیے جب تک کہ لو کی واضح شبیہ نہ حاصل ہوجائے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ اسکرین، آئینہ پر پڑنے والی موم بتی کی روشنی کے راستے میں رکاوٹ نہ بنے۔ یہ شبیہ حقیقی ہے یا مجازی ہے؟

اب موم بتی کو آئینہ کی طرف لے جایئے اور اسے مختلف فاصلوں پر رکھیے۔ ہر ایک صورت میں شبیہ کو اسکرین پر حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ اپنے مشاہدات کو جدول 15.1 میں نوٹ کیجیے۔ جب موم بتی آئینہ کے بہت زیادہ قریب ہو تو کیا اس صورت میں پردے پر شبیہ حاصل کرنا ممکن ہے (شکل 15.16)؟

ہم دیکھتے ہیں کہ مقعر آئینہ سے بننے والی شبیہ شے کے مقابلے چھوٹی یا بڑی ہوسکتی ہے۔ شبیہ حقیقی یا مجازی ہوسکتی ہے۔

مقعر آئینوں کے کئی استعمال ہیں۔ آپ نے ڈاکٹر حضرات کو آنکھ، ناک کان اور گلے کی جانچ میں آئینوں کا استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ دانتوں کے ڈاکٹر بھی دانت کی بڑی شبیہ دیکھنے کے لیے مقعر آئینوں کا استعمال کرتے ہیں۔ شکل (15.17)۔ ٹارچ، کار اور موٹر گاڑیوں کی ہیڈ لائٹوں کے رفلیکٹر کی شکل مقعر ہوتی ہے (شکل 15.18)۔

© NCERT not to be republished

شکل 15.17 دانتوں کا ڈاکٹر مریض کی جانچ کرتے ہوئے

بوجھو نے اپنی نئی سائیکل کی گھنٹی کی چمکدار سطح میں اپنی شبیہ کا مشاہدہ کیا۔اس نے دیکھا کہ اس کی شبیہ سیدھی اور چھوٹے سائز کی

شکل 15.18 ٹارچ کا ریفلیکٹر

ہے۔اسے تعجب ہوا کہ گھنٹی بھی ایک طرح کا کروی آئینہ ہے۔کیا آپ شناخت کرسکتے ہیں کہ آئینہ کس قسم کا ہے۔

نوٹ کیجیے کہ گھنٹی کی انعکاس کرنے والی سطح محدب ہے۔

سرگرمی 15.8

سرگرمی 15.7 کو اب مقعر آئینہ کی جگہ محدب آئینہ کے ساتھ دہرائیے۔(شکل 15.19)۔اپنے مشاہدات کو 15.1 جیسی جدول میں نوٹ کیجیے۔

شکل 15.19 محدب آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ

جدول 15.1 مقعر آئینہ کے سامنے مختلف فاصلوں پر رکھی ہوئی شے کی شبیہ

آئینہ سے شے کا فاصلہ	شے سے چھوٹی یا بڑی	شبیہ کی خصوصیات	
		الٹی/سیدھی	حقیقی/مجازی
50 cm			
40 cm			
30 cm			
20 cm			
10 cm			
5 cm			

© NCERT not to be republished

شکل 15.20 محدب آئینہ بطور سائڈ ویو آئینہ

شکل 15.21 ایک تکبیری شبیہ

کیا آپ کو محدب آئینہ کے سامنے کسی جگہ پر شے کی حقیقی شبیہ حاصل ہوئی؟ کیا آپ کو شے سے بڑی شبیہ حاصل ہوئی؟

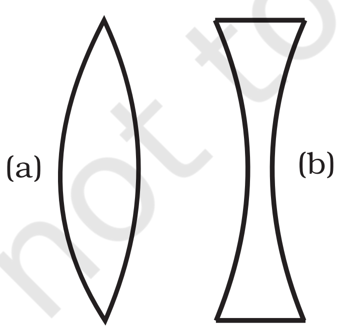
کیا اب آپ بتا سکتے ہیں کہ موٹر گاڑیوں میں لگے ہوئے عقبی آئینے (Side mirror) کس قسم کے ہوتے ہیں؟ یہ محدب آئینے ہیں۔ محدب آئینے ایک بڑے علاقے میں پھیلی ہوئی اشیا کی شبیہ بنا سکتے ہیں۔ اس طرح ان سے ڈرائیوروں کو پیچھے والے ٹریفک کو دیکھنے میں مدد ملتی ہے (شکل 15.20)۔

15.5 لینسوں کے ذریعہ بننے والی شبیہیں

شاید آپ نے تکبیری شیشہ دیکھا ہوگا۔ اس کا استعمال بہت چھوٹے لکھے ہوئے الفاظ کو پڑھنے میں کیا جاتا ہے (شکل 15.21)۔ شاید آپ نے کسی کاکروچ یا کیچوے کے جسم کے حصوں کا مشاہدہ کرنے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا ہوگا۔ تکبیری شیشہ دراصل ایک قسم کا لینس ہی ہے۔

چشموں، دوربینوں اور خردبینوں میں لینسوں کا کافی استعمال ہے۔ اس فہرست میں لینسوں کے کچھ اور استعمال شامل کرنے کی کوشش کیجیے۔

کچھ لینس لیجیے۔ انھیں چھوکر محسوس کیجیے۔ کیا انھیں صرف چھوکر کچھ فرق بتا سکتے ہیں۔ وہ لینس جو کناروں کے مقابلے میں درمیان میں زیادہ موٹے محسوس ہوتے ہیں محدب لینس (Conver lens) کہلاتے ہیں (شکل (a) 15.22)۔ وہ لینس جو کناروں کے مقابلے درمیان میں پتلے پتلے محسوس ہوتے ہیں مقعر لینس ہیں۔ (شکل 15.22(b))۔ نوٹ کیجیے کہ لینس شفاف ہوتے ہیں اور روشنی ان سے ہوکر گزر سکتی ہے۔



شکل 15.22 (a) محدب لینس اور (b) مقعر لینس

© NCERT not to be republished

آیئے لینسوں کے ساتھ کھیلیں۔

احتیاط

کسی لینس سے ہوکر سورج یا تیز روشنی کو دیکھنا خطرناک ہوسکتا ہے۔ آپ کو محدب لینس کے ذریعہ سورج کی روشنی کو جسم کے کسی بھی حصے پر فوکس نہیں کرنا چاہیے۔

سرگرمی 15.9

ایک تکبیری شیشہ یا محدب لینس لیجیے۔ اسے سورج کی شعاعوں کے راستے میں رکھیے کاغذ کی ایک شیٹ اس طرح رکھیے جیسا کہ دکھایا گیا ہے (شکل 15.23)۔ کاغذ اور لینس کے درمیان کے فاصلہ کو اس طرح کم یا زیادہ کیجیے کہ آپ کو کاغذ پر ایک چمکدار دھبہ حاصل ہوجائے۔ کچھ منٹوں تک کاغذ اور لینس کو اسی حالت میں رکھیے کیا کاغذ جلنے لگتا ہے؟

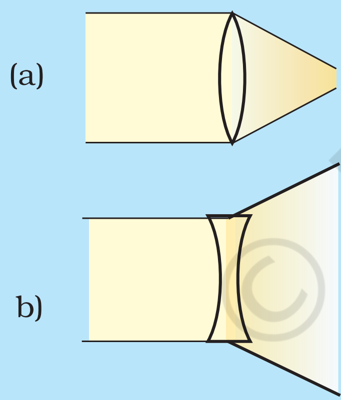
اب محدب لینس کی جگہ مقعر لینس لیجیے۔ کیا آپ کو اب بھی کاغذ پر چمکدار دھبہ نظر آتا ہے؟ آپ کو اس مرتبہ چمکدار دھبہ کیوں حاصل نہیں ہوتا؟

شکل 15.23 محدب لینس کے ذریعہ سورج کی حقیقی شبیہ

ہم آئینوں کے معاملے میں دیکھ چکے ہیں کہ شے کو مختلف جگہوں پر رکھنے سے شبیہ کا سائز اور نوعیت (Nature) تبدیل ہوجاتے ہیں۔ کیا یہ بات لینسوں کے لیے بھی درست ہے؟ آیئے پتہ لگائیں۔

مشغلہ 15.10

ایک محدب لینس اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کو ایک نقطہ پر مرکوز کردیتا ہے۔ (اندر کی طرف موڑ دیتا ہے) [شکل (a) 15.24] اسی لیے اس کو مرکوزی لینس (Converging Lens) کہتے ہیں۔ دوسری طرف مقعر لینس روشنی کو پھیلا دیتا ہے (باہر کی طرف موڑ دیتا ہے) اس لیے اسے غیر مرکوزی لینس (Diverging Lens) کہتے ہیں۔



شکل 15.24

ایک محدب لینس لیجیے اور اسے کسی اسٹینڈ میں لگایئے جیسا کہ آپ نے مقعر آئینہ کے ساتھ کیا تھا۔ اسے میز پر رکھ دیجیے۔ لینس سے تقریباً 50cm کے فاصلہ پر جلتی ہوئی موم بتی رکھیے (شکل 15.25 (a))۔ لینس کے دوسری طرف رکھے ہوئے پیپر اسکرین پر موم بتی کی شبیہ حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ لو کی واضح شبیہ حاصل کرنے

© NCERT not to be republished

(a) **شکل 15.25** محدب آئینہ ے سامنے مختلف فاصلوں پر رکھی گئی شے کی شبیہ (b)

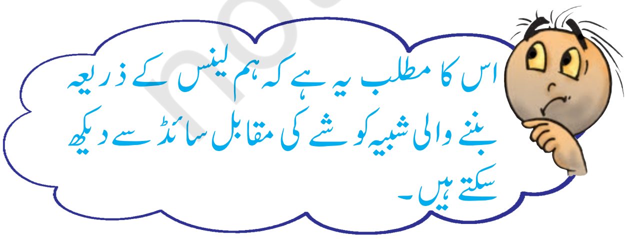
شکل 15.26 محدب لینس کے ذریعہ مجازی شبیہ کا بننا

شکل 15.27 مقعر لینس کے ذریعہ شبیہ کا بننا

کے لیے آپ کو اسکرین لینس کی طرف یا لینس سے دور کھسکانا پڑسکتا ہے۔ آپ کو کس قسم کی شبیہ حاصل ہوئی؟ حقیقی یا مجازی؟

اب لینس اور موم بتی کے درمیان کے فاصلہ کو تبدیل کیجیے (شکل 15.25 (b)) پیپر اسکرین کو آگے پیچھے کھسکا کر ہر مرتبہ موم بتی کی لو کی شبیہ حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے

جیسا کہ آپ نے مقعر آئینہ کی سرگرمی 15.7 میں کیا تھا۔



not to be republished

کیا آپ کو شیکی کوئی ایسی پوزیشن حاصل ہوئی جس میں شبیہ سیدھی اور تکبیر شدہ (magnified) تھی (شکل 15.26)۔ کیا یہ شبیہ اسکرین پر حاصل ہوسکتی ہے؟ کیا شبیہ حقیقی ہے یا مجازی؟ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ محدب لینس کس طرح تکبیری شیشہ کے طور پر کام کرتا ہے۔

بالکل اسی طرح مقعر لینس (Concave lens) کے ذریعہ بننے والی شبیہوں کا مطالعہ کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ مقعر لینس کے ذریعہ ہمیشہ مجازی، سیدھی اور شے کے مقابلے چھوٹے سائز کی شبیہ بنتی ہے (شکل 15.27)۔

15.6 سورج کی روشنی — سفید یا رنگین؟

کیا آپ نے کبھی آسمان میں قوس قزح (Rainbow) کا مشاہدہ کیا

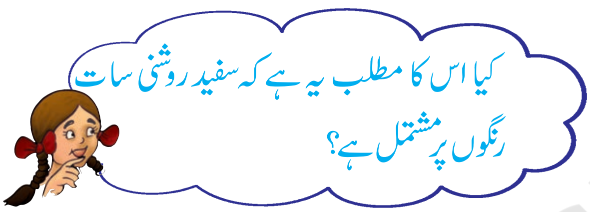
شکل 15.28 قوس قزح

ہے؟ شاید آپ نے نوٹ کیا ہوگا کہ یہ بارش کے بعد اس وقت نظر آتا ہے جب سورج آسمان میں نیچے ہو۔ قوس قزح آسمان میں ایک بڑی قوس (arc) کی شکل میں نظر آتی ہے جو کئی رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے (شکل 15.28)۔

قوس قزح میں کتنے رنگ موجود ہیں؟ جب غور سے اس کا مشاہدہ کیا جاتا ہے تو قوس قزح میں سات رنگ

شکل 15.29 سورج کی روشنی میں رکھی گئی CD

نظر آتے ہیں حالانکہ ان میں فرق کرنا آسان نہیں ہوتا۔ یہ رنگ اس طرح ہیں: سرخ، نارنجی، زرد، ہرا، نیلا، آسمانی اور بینگنی۔

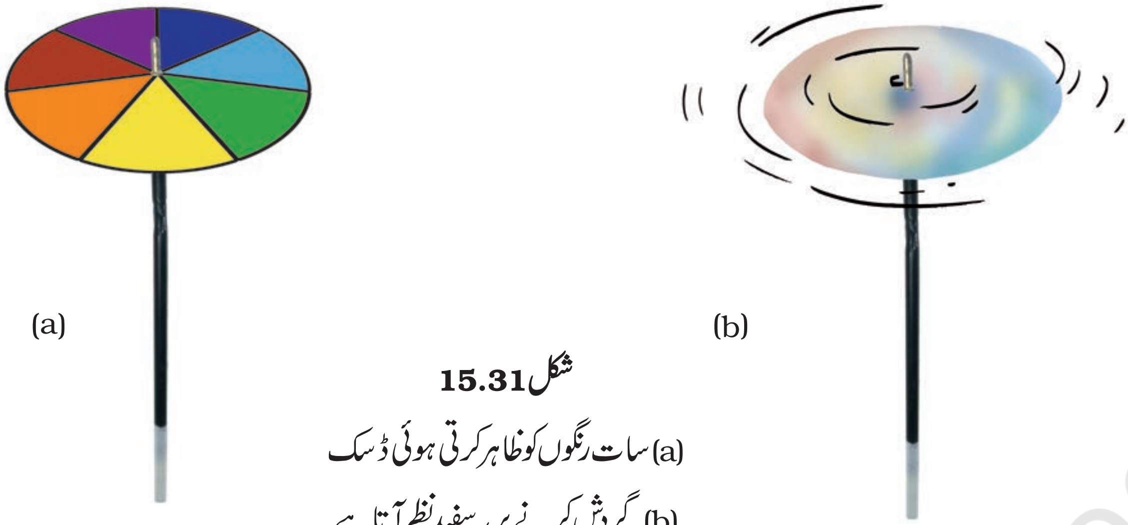


شاید آپ نے دیکھا ہوگا کہ جب آپ صابن کے بلبلے بناتے ہیں تو یہ رنگین نظر آتے ہیں۔ اسی طرح، جب روشنی کسی CD (Compact Disk) کی سطح سے منعکس ہوتی ہے تو آپ کو کئی رنگ نظر آتے ہیں (شکل 15.29)۔

ان تجربات کی بنیاد پر کیا ہم کہہ سکتے ہیں کہ سورج کی روشنی مختلف رنگوں کا آمیزہ ہے؟ آیئے پتہ لگائیں۔

شکل 15.30 پرزم سورج کی روشنی کے بیم کو سات رنگوں میں تقسیم کر دیتا ہے

© NCERT not to be republished



شکل 15.31

(a) سات رنگوں کو ظاہر کرتی ہوئی ڈسک

(b) گردش کرنے پر یہ سفید نظر آتا ہے

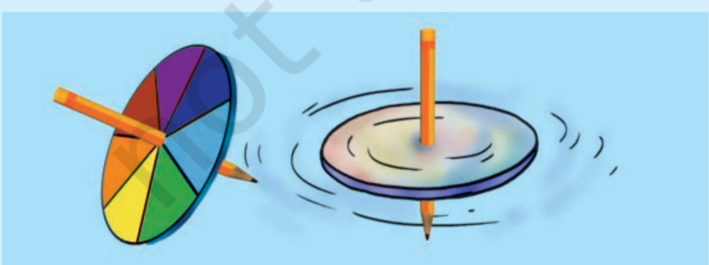
سرگرمی 15.11

ایک کانچ کا پرزم لیجیے۔ کسی اندھیرے کمرے کی کھڑکی کے چھوٹے سے سوراخ سے آنے والی سورج کی روشنی کے پتلے بیم کو پرزم کے کسی ایک رخ پر گرنے دیجیے۔ پرزم کے دوسرے رخ سے ہو کر باہر نکلنے والی روشنی کو کسی کاغذ کی دیوار پر لیجئے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا آپ کو قوس قزح کے جیسے رنگ نظر آتے ہیں (شکل 15.30)؟ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی سات رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سورج کی روشنی سفید ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے سفید روشنی میں سات رنگ ہوتے ہیں۔ ان رنگوں کی شناخت کیجیے اور ان کے نام اپنی نوٹ بک میں لکھیے۔

کیا ہم ان رنگوں کو آپس میں ملا کر سفید روشنی حاصل کر سکتے ہیں؟ آیئے کوشش کرتے ہیں۔

سرگرمی 15.12

تقریباً 10cm قطر والی گتے کی ایک گول ڈسک لیجیے۔ اس ڈسک کو سات قطعات میں تقسیم کیجیے۔ ان قطعات میں قوس وقزح کے ساتھ رنگ بھر دیجیے جیسا کہ شکل 15.31(a) میں دکھایا گیا ہے۔ آپ ان قطعات میں رنگین کاغذ بھی چسپاں کر سکتے ہیں۔ ڈسک کے درمیان میں ایک چھوٹا سا سوراخ کیجیے۔ ڈسک کو بال پین کی رفل کی نوک پر لگا دیجیے۔ اس بات کا خیال رہے کہ ڈسک آزادانہ طور پر گھوم سکے (شکل 15.31(a))۔ دن کی روشنی میں ڈسک کو گھمائیے۔ جب ڈسک تیزی سے گھومتی ہے تو رنگ ایک دوسرے میں مل جاتے ہیں اور ڈسک سفید نظر آتی ہے (شکل 15.31(b))۔ اس قسم کی ڈسک نیوٹن ڈسک کہلاتی ہے۔



پہیلی کے دماغ میں ایک بہترین خیال آیا! اس نے ایک چھوٹا سا لٹو تیار کیا۔ لٹو میں ایک دائری ڈسک کا استعمال کیا گیا جس میں قوس قزح کے سات رنگ بھر لیے گئے تھے (شکل 15.32)۔ جب لٹو گھومتا ہے تو قریب قریب سفید نظر آتا ہے۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

مقعر لینس (Concave lens)	تکبیری شبیہ (Magnified image)	جانبی آئینہ (Side mirror)
مقعر آئینہ (Concave mirror)	تکبیری شیشہ (Magnifying glass)	کروی آئینہ (Spherical mirror)
محدب لینس (Convex lens)	پرزم (Prism)	مجازی شبیہ (Virtual image)
محدب آئینہ Convex mirror)	قوس قزح (Rainbow)	
سیدھی شبیہ (Erect image)	حقیقی شبیہ (Real image)	

آپ نے کیا سیکھا

- روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے۔
- کوئی بھی پالش کی ہوئی یا چمکدار سطح آئینہ کے طور پر کام کرتی ہے۔
- وہ شبیہ جسے اسکرین پر حاصل کیا جاسکتا ہے حقیقی شبیہ کہلاتی ہے۔
- مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ سیدھی ہوتی ہے۔ یہ مجازی ہوتی ہے اور شے کے مساوی سائز کی ہوتی ہے۔ شبیہ آئینے کے پیچھے اتنے ہی فاصلہ پر بنتی ہے جتنے فاصلہ پر شے کو آئینہ کے سامنے رکھا جاتا ہے۔
- آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ میں شے کا دایاں حصہ شبیہ میں بائیں طرف نظر آتا ہے اور بایاں حصہ دائیں طرف نظر آتا ہے۔
- مقعر آئینہ حقیقی اور الٹی شبیہ بنا سکتا ہے۔ جب شے کو آئینہ کے بہت زیادہ قریب رکھا جاتا ہے تو شبیہ مجازی، سیدھی اور تکبیر شدہ ہوتی ہے۔
- محدب آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ سیدھی، مجازی اور شے کے مقابلے چھوٹے سائز کی ہوتی ہے۔
- محدب لینس حقیقی اور الٹی شبیہ بناتا ہے۔ جب شے کو لینس کے بہت زیادہ قریب رکھا جاتا ہے تو مجازی، سیدھی اور تکبیر شدہ شبیہ بنتی ہے۔ جب چیزوں کو بڑا دیکھنے کے لیے محدب لینس کا استعمال کیا جاتا ہے تو اسے تکبیری شیشہ کہتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

- مقعر لینس ہمیشہ سیدھی، مجازی اور شے کے مقابلے چھوٹے سائز کی شبیہ بناتا ہے۔
- سفید روشنی سات رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

مشقیں

1۔ خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) وہ شبیہ جسے اسکرین پر حاصل نہیں کیا جاسکتا—— کہلاتی ہے۔

(b) محدب——کے ذریعہ بننے والی شبیہ ہمیشہ مجازی اور چھوٹے سائز کی ہوتی ہے۔

(c)—— آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ ہمیشہ شے کے مساوی سائز کی ہوتی ہے۔

(d) وہ شبیہ جسے اسکرین پر حاصل کیا جاسکے—— شبیہ کہلاتی ہے۔

(e) مقعر ——کے ذریعہ بننے والی شبیہ کو اسکرین پر حاصل نہیں کیا جاسکتا۔

2۔ صحیح بیان کے سامنے 'T' اور غلط بیان کے سامنے 'F' لکھیے۔

(a) ہم محدب آئینہ کے ذریعہ سیدھی اور بڑی شبیہ حاصل کر سکتے ہیں۔ (T/F)

(b) مقعر لینس ہمیشہ مجازی شبیہ بناتا ہے (T/F)

(c) ہم مقعر آئینہ کے ذریعہ حقیقی، بڑی اور الٹی شبیہ حاصل کر سکتے ہیں (T/F)

(d) حقیقی شبیہ کو اسکرین پر حاصل نہیں کیا جاسکتا (T/F)

(e) مقعر آئینہ ہمیشہ حقیقی شبیہ بناتا ہے (T/F)

3۔ کالم I کے آیٹموں کو کالم II کے ایک یا زیادہ آیٹموں سے ملائیے۔

	کالم I		کالم II
(a)	مسطح آئینہ	(i)	تکبیر شیشہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے
(b)	محدب آئینہ	(ii)	بڑے علاقہ میں پھیلی ہوئی اشیا کی شبیہ بنا سکتا ہے
(c)	محدب لینس	(iii)	دانتوں کے ڈاکٹر دانت کی بڑی شبیہ حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں
(d)	مقعر آئینہ	(iv)	شبیہ ہمیشہ الٹی اور تکبیر شدہ ہوتی ہے

© NCERT not to be republished

(e) مقعر لینس　　(v) شبیہ سیدھی اور شے کے مساوی سائز کی ہوتی ہے

(vi) شبیہ سیدھی اور شے کے مقابلے چھوٹی ہوتی ہے

4۔ مسطح آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہ کی خصوصیات بیان کیجیے۔

5۔ انگریزی یا کسی اور زبان کے ایسے حروف تلاش کیجیے جن کی شبیہ مسطح آئینہ میں حروف کی طرح ہی نظر آتی ہے۔ اپنے نتائج پر بحث کیجیے۔

6۔ مجازی شبیہ کیا ہے؟ ایک ایسی صورت حال بتائیے جہاں مجازی شبیہ بنتی ہے۔

7۔ محدب اور مقعر لینس کے درمیان دو فرق واضح کیجیے۔

8۔ مقعر اور محدب آئینہ کا ایک ایک استعمال لکھیے۔

9۔ کس قسم کا آئینہ حقیقی شبیہ بنا سکتا ہے؟

10۔ کس قسم کا لینس ہمیشہ مجازی شبیہ بناتا ہے؟

سوال نمبر 11 سے 13 تک صحیح جواب منتخب کیجیے۔

11۔ شے سے بڑی اور مجازی شبیہ مندرجہ ذیل میں سے کس کے ذریعہ بنتی ہے۔

(i) مقعر لینس　　(ii) مقعر آئینہ

(iii) محدب آئینہ　　(iv) مسطح آئینہ

12۔ ڈیوڈ مسطح آئینہ میں اپنی شبیہ کا مشاہدہ کر رہا ہے۔ آئینہ اور اس کی شبیہ کے درمیان کا فاصلہ 4 m ہے۔ اگر وہ آئینہ کی طرف 1m چلتا ہے تو ڈیوڈ اور اس کی شبیہ کے درمیان کا فاصلہ ہوگا۔

(i) 3m　　(ii) 5m

(iii) 6m　　(iv) 8m

13۔ ایک کار میں ریئر ویو آئینہ مسطح آئینہ ہے۔ ایک ڈرائیور اپنی کار کو 2m/s کی چال سے پیچھے لے جا رہا ہے۔ ڈرائیور اپنے ریئر ویو آئینہ میں کار کے پیچھے کھڑے ہوئے ٹرک کو دیکھتا ہے۔ ٹرک کی شبیہ کس چال سے ڈرائیور کے نزدیک آتی ہوئی نظر آئے گی۔

(i) 1m/s　　(ii) 2m/s

(iii) 4m/s　　(iv) 8m/s

© NCERT not to be republished

توسیعی آموزش — سرگرمیاں اور پروجیکٹ

1۔ آئینہ کے ساتھ کھیل

کسی باریک کاغذ پالیتھین یا کانچ پر اسکیچ پین کی مدد سے اپنا نام لکھیے۔ مسطح آئینہ کے سامنے کھڑے ہوکر شیٹ پر اپنا نام پڑھیے۔ اب آئینہ میں اپنی شبیہ دیکھیے۔

2۔ پانی میں جلتی ہوئی موم بتی

ایک جوتے کا ڈبہ لیجیے۔ اسے ایک طرف سے کھول دیجیے۔ اس میں ایک جلتی ہوئی موم بتی لگائیے۔ اس موم بتی کے سامنے شفاف کانچ کی شیٹ (تقریباً 25cm×25cm) رکھیے (شکل 15.33)۔ کانچ کی شیٹ کے پیچھے موم بتی کی شبیہ کو حاصل کرنے کی کوشش کیجیے۔ اس جگہ پانی سے بھرا ہوا گلاس رکھیے۔ اپنے دوستوں سے کہیے کہ وہ کانچ کی شیٹ میں سے موم بتی کی شبیہ کو دیکھیں۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ موم بتی آپ کے دوستوں کو نظر نہ آسکے۔ آپ کے دوستوں کو یہ دیکھ کر تعجب ہوگا کہ پانی میں موم بتی جل رہی ہے۔ وجہ کی وضاحت کیجیے۔

3۔ قوس وقزح بنانا

خود اپنا قوس وقزح بنانے کوشش کیجیے۔ آپ اس پروجیکٹ کو صبح یا شام کے وقت کر سکتے ہیں۔ اپنی پیٹھ سورج کے سامنے کرکے کھڑے ہوجائیے۔ باغیچہ میں استعمال ہونے والا پانی کا پائپ لیجیے۔ اپنے سامنے پانی کی پھوار چھوڑ ۔ آپ اسپرے میں مختلف رنگوں کو دیکھ سکتے ہیں۔

4۔ کسی سائنس پارک، سائنس سینٹر یا گاؤں کے میلے میں لافنگ گیلری دیکھنے جائیں۔ وہاں آپ کچھ بڑے آئینے دیکھیں گے۔ آپ ان آیٹموں میں اپنی مسخ شدہ اور مزاحیہ شبیہ دیکھ سکتے ہیں۔ یہاں استعمال کیے گئے آیٹموں کی قسم کا پتہ لگائیے۔

5۔ کسی نزدیکی اسپتال کا دورہ کیجیے۔ آپ کسی ENT یا دانتوں کے ڈاکٹر کی کلینک پر بھی جاسکتے ہیں۔ ڈاکٹر صاحب سے درخواست کیجیے کہ وہ آپ کو کان، ناک، گلا اور دانت کی جانچ میں استعمال

© NCERT not to be republished

ہونے والے آئینے دکھائیں۔ان آلات میں استعمال ہونے والے آیٹموں کی قسم کی شناخت کیجیے۔

6۔اداکاری

یہاں ایک کھیل ہے جسے بچے گروپ میں کھیل سکتے ہیں۔ایک بچہ کو شے کا رول ادا کرنے کے لیے منتخب کیا جائے گا اور ایک بچہ شے کی شبیہ کا رول ادا کرے گا۔شے اور شبیہ ایک دوسرے کے مقابل بیٹھیں گی۔شے کے ذریعہ کچھ حرکات انجام دی جائیں گی مثلاً ہاتھ اٹھانا، کان کو چھونا وغیرہ، شبیہ شے کی حرکات کی بالکل صحیح نقل کرے گی۔باقی گروپ شبیہ کی حرکات کا مشاہدہ کرے گا۔اگر شبیہ صحیح حرکات انجام دینے میں ناکام رہے تو اسے کھیل سے باہر کردیا جائے گا۔دوسرا بچہ اس کی جگہ لے لے گا اور کھیل جاری رہے گا۔اس طرح رنگ اسکیم کو متعارف کرسکتے ہیں۔جو گروپ زیادہ اسکور کرے گا وہ فاتح قرار دیا جائے گا۔

آپ مندرجہ ذیل ویب سائٹ بھی دیکھ سکتے ہیں۔

www.glenbrook.k12-il-us/gbssci/phys/mmedia/optics

www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/refln/u13l1b.html

کیا آپ جانتے ہیں؟

آئینوں کو ہتھیار کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔یونانی سائنس دان ارشمیدس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ انھوں نے اب سے دو ہزار سال سے بھی پہلے یہ کام کیا تھا۔رومیوں نے سیرا کیوس (cyracuse) پر حملہ کیا تھا۔سیرا کیوس یونان میں ایک ساحلی شہری ریاست تھی۔اس لڑائی میں ارشمیدس نے آئینوں کو اس ترتیب سے رکھا تھا جو شکل 15.31 میں دکھائی گئی ہے۔ان آئینوں کا رخ کسی بھی سمت میں پھیرا جاسکتا تھا۔ان کی پوزیشن ایسی رکھی گئی تھی کہ یہ روشنی کو رومی سپاہیوں پر منعکس کرسکتے تھے۔رومی سپاہی اس روشنی سے چکاچوند ہوگئے اور یہ نہ سمجھ پائے کہ ہو کیا رہا ہے۔وہ سب بھونچکے ہو کر بھاگ نکلے یہ فوجی طاقت پر تصورات (Ideas) کی فتح کی ایک مثال ہے۔

شکل 15.34 ارشمیدس کے آئینے