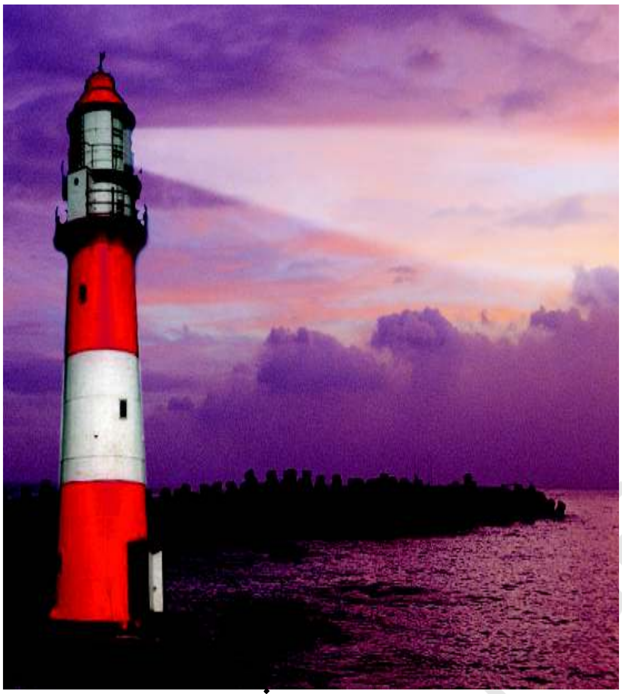
15 روشنی (Light)

شاید آپ نے کسی کمرے میں ایک باریک سوراخ سے سورج کی روشنی کی 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

کی بیم کو بھی دیکھا ہوگا (شکل 15.(a))۔ اسی قسم کی بیم کو ٹارچ سے نکلتے ہوئے بھی دیکھا جاسکتا 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))۔



(b) روشنی کا بیم

ان تجربات سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

15.1 روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے۔

بوجھو ایک مشغلے 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

شکل 15.3 پانی میں اشیا کا انعکاس

دیا تھا۔اس مشغلے 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 مشغلے سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی خط 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)

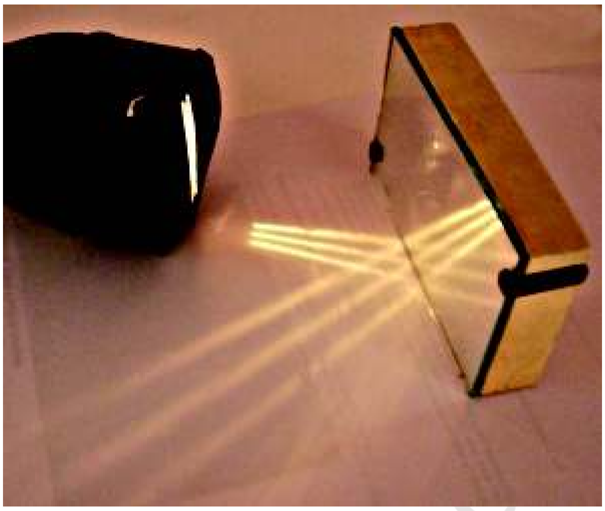
روشنی کی سمت کو تبدیل کرنے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ اسے کسی چمکدار سطح پر ڈالا جائے۔مثال کے طور پر ایک چمکدار اسٹین لیس اسٹیل کی پلیٹ یا چمکدار اسٹیل کا چمچہ روشنی کی سمت کو تبدیل کرسکتا ہے۔پانی کی سطح بھی آئینہ کی طرح کام کرتی ہے اور روشنی کے راستے کو تبدیل کر دیتی ہے۔کیا آپ نے کبھی پانی میں درختوں یا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

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

آپ کلاس VI میں پڑھ چکے ہیں کہ آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی یہ آئینے کے ذریعے بدلی ہوئی سمت روشنی کا انعکاس (reflection of light) کہلاتی ہے کیا آپ کو وہ مشغلہ 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؟

آیئے آئینوں کے ذریعہ بننے والی شبیہوں کے ساتھ کھیلتے ہیں اور ان کے بارے میں پہلی کو پنچ تنتر کی شیر اور خرگوش کی کہانی یاد آجاتی 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



شکل 15.5 آئینہ سے روشنی کا انعکاس

مشغلہ 15.1

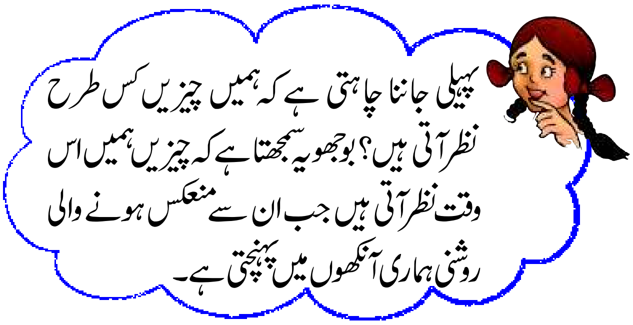
ایک ٹارچ لیجیے۔اس کے شیشے کو ایک ایسے چارٹ پیپر سے ڈھک دیجیے جس میں تین جھریاں (slits) ہوں جیسا کہ شکل 15.5 میں دکھایا گیا ہے۔چارٹ پیپر کی ایک شیٹ کو ہموار لکڑی کے بورڈ پر پھیلایئے۔چارٹ پیپر کے اوپر آئینہ کی پٹی کو عمودی شکل میں لگایئے (شکل 15.5)۔

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

ہمیں پرچھائیوں کے اردگرد دیکھنا چاہیے جو کہ آئینہ میں ملتی ہیں اور ان کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنی چاہیے۔



کیا آپ اس سے متفق ہیں؟

سرگرمی 15.2

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

ایک جلتی ہوئی موم بتی کو کسی سطحی آئینہ کے سامنے رکھ دیجیے۔آئینہ میں موم بتی کی لو (flame) 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 (Object) ہے۔

شکل 15.6 مسطح آئینہ میں موم بتی کی شبیہہ

© NCERT not to be republished

اب موم بتی کو آئینہ کے سامنے مختلف پوزیشن 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۔ اس کی 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 کے عکس کی کسی بھی اسکرین پر شبیہ حاصل نہیں کی جا سکتی۔

آئینہ سے شبیہ کے فاصلے کے بارے میں کیا خیال ہے؟ آیئے ایک دوسرا مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ 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 جایئے۔ 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 آئنہ 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 شئے کے سائز کے برابر ہوتی ہے نیز یہ آئینہ سے اتنے ہی فاصلے پر بنتی ہے جتنے فاصلہ پر آئینہ کے سامنے شئے 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

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۔

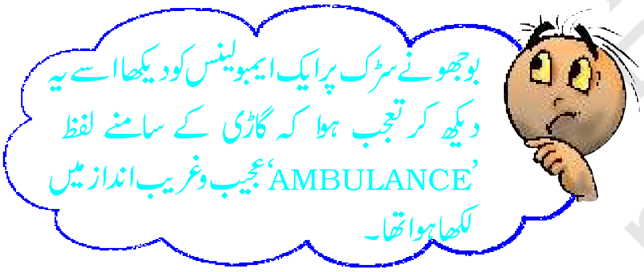
مشغلہ 15.4

کسی مسطح آئینہ کے سامنے کھڑے ہو جایئے 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 سائڈ (Sides) آپس میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ شبیہ الٹی نظر نہیں آتی (upside down)۔

اب ایک کاغذ پر اپنا نام لکھیے اور اسے مسطح آئینے کے سامنے پکڑیے۔ 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 چمچے کے پچھلے حصہ میں اپنی شبیہ کو دیکھا۔ ''بوجھو ادھر دیکھو! میں بھی اپنی سیدھی شبیہ دیکھ سکتا ہوں مگر اس کا سائز نسبتاً چھوٹا ہے یہ چمچہ بھی کسی قسم کے آئینہ کے طرح کام کرتا ہے'' پہیلی نے کہا۔

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

مشغلہ 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 شبیہہ

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۔

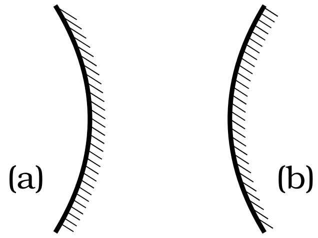
شکل 15.11 چمچہ کی بیرونی سطح میں شبیہہ

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

© NCERT not to be republished

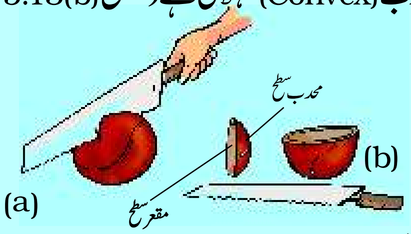
Mirror) کہلاتا ہے (شکل 15.12)



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 (a) 15.13)۔ (گیند کو کاٹتے وقت محتاط رہیں اور کسی بڑے آدمی کی مدد لیں) کٹی ہوئی گیند کی اندرونی سطح مقعر (concave) کہلاتی ہے اور بیرونی سطح محدب (Convex) 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۔

مشغلہ 15.6

احتیاط
آپ کو مشغلہ 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 شبیہہ 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۔ مشغلہ 15.2 کو یاد کیجیے مسطح آئینے 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 لو کی شبیہ کو اسکرین پر حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

© NCERT not to be r

مشغلہ 15.7

ایک اسٹینڈ میں مقعر آئینہ لگایئے (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)۔ گتے کی شیٹ پر ایک کاغذ کا ٹکڑا چسپاں کیجیے (گتے کی شیٹ 15×10 cm ہو)۔ یہ ایک اسکرین کے طور پر کام کرے گا۔ ایک جلتی ہوئی

شکل 15.16 مقعر آئینہ کے ذریعہ مجازی شبیہہ 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 بنایئے 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)؟

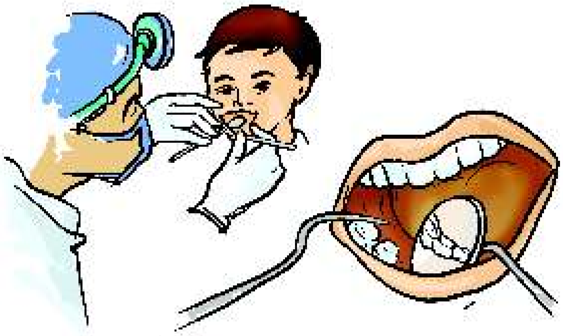
ہم دیکھتے ہیں کہ مقعر آئینہ سے بننے والی شبیہ شے کے مقابلے چھوٹی یا بڑی ہوسکتی ہے۔ شبیہ حقیقی یا مجازی ہوسکتی ہے۔

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 اسکوٹروں کی ہیڈلائٹوں کے رفلیکٹر کی شکل مقعر ہوتی ہے (شکل 15.18)۔

© NCERT not to be republished

چھوٹے سائز کی 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 (Conver) ہے۔



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 (erect) اور

مشغلہ 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۔

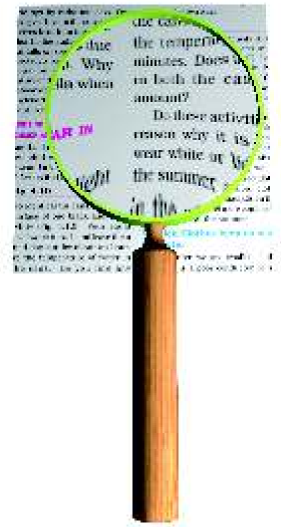
شکل 15.18 ٹارچ کا ریفلیکٹر

شکل 15.19 محدب آئینہ کے ذریعہ بننے والی شبیہہ

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			

شکل 15.20 محدب آئینہ بطور سائڈ ویو آئینہ



شکل 15.21 ایک تکبیری شیشہ

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؟

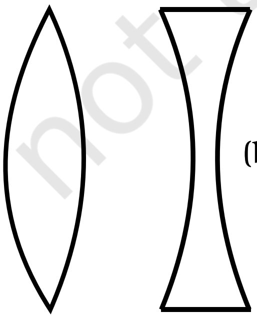
کیا اب آپ بتا سکتے ہیں کہ اسکوٹروں میں لگے ہوئے آئینے (Side mirror) کس قسم کے ہوتے ہیں؟ یہ محدب آئینے ہیں۔ محدب آئینے ایک بڑے علاقے میں پھیلی ہوئی اشیا کی شبیہ بنا سکتے ہیں۔ اس طرح ان سے ڈرائیوروں کو پیچھے والے ٹریفک کو دیکھنے میں مدد ملتی ہے (شکل 15.20)۔

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 چھو کر محسوس کیجیے۔ کیا انھیں صرف چھو کر 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 15.22 (a))۔ 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 (Transparent) ہوتے ہیں اور روشنی ان سے ہو کر 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۔

مشغلہ 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

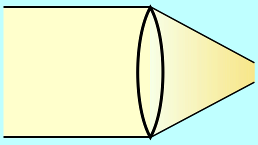
ہم آئینوں کے معاملے میں دیکھ چکے ہیں کہ شے کو مختلف جگہوں پر رکھنے سے شبیہ کا سائز اور نوعیت (Nature) تبدیل ہوجاتے ہیں۔کیا یہ بات لینسوں کے لیے بھی درست ہے؟

آیئے پتہ لگائیں۔

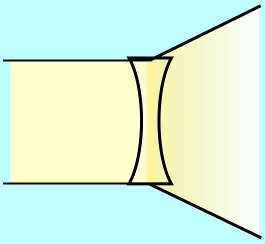
مشغلہ 15.10

ایک محدب لینس 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

(a)



b)



شکل 15.24

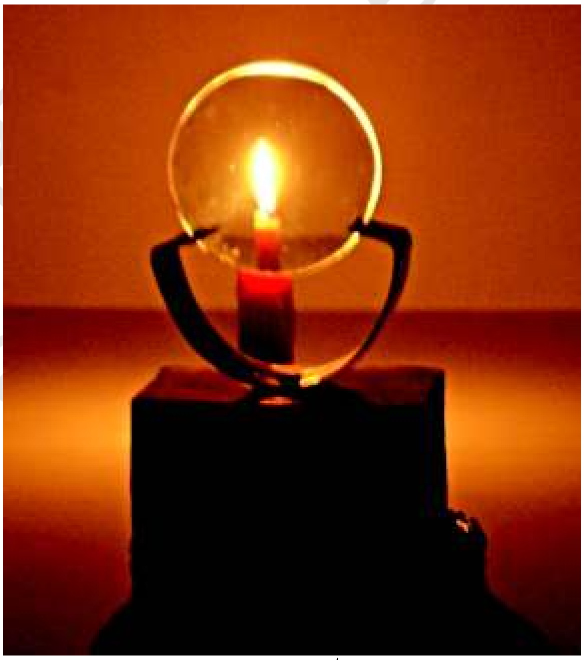
کے لیے آپ کو اسکرین لینس کی طرف یا لینس سے دور کھسکانا پڑسکتا ہے۔آپ کو کس قسم کی شبیہ حاصل ہوئی؟ حقیقی یا مجازی؟

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۔

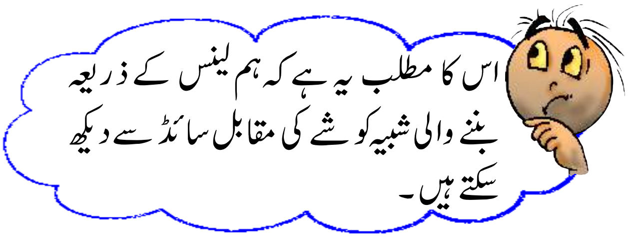
(a)

(b)

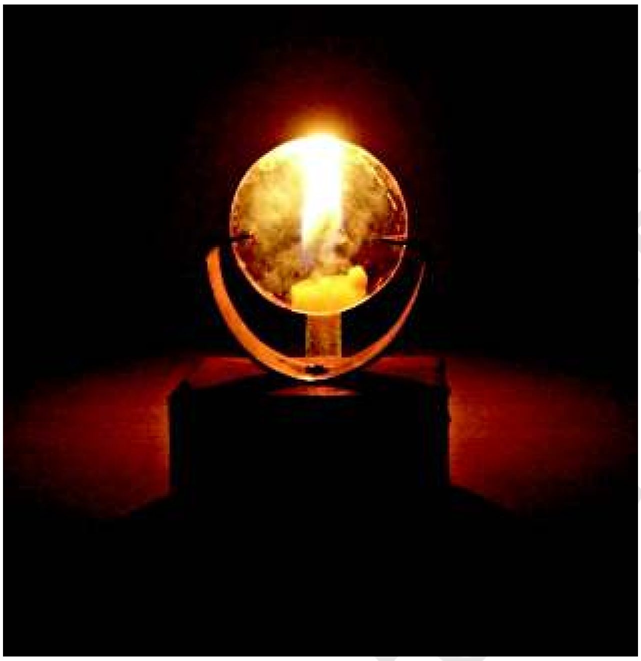
شکل 15.25 محدب آئینہ ے سامنے مختلف فاصلوں پر رکھی گئی شے کا عکس



شکل 15.26 محدب لینس کے ذریعہ مجازی شبیہہ کا بننا



کیا آپ کو شے کی کوئی ایسی پوزیشن حاصل ہوئی جس میں شبیہ سیدھی اور تکبیر شدہ (magnified) تھی (شکل 15.26)۔



شکل 15.27 مقعر لینس کے ذریعہ شبیہہ کا بننا

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 lence) کے ذریعہ بننے والی شبیہوں کا مطالعہ کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ مقعر

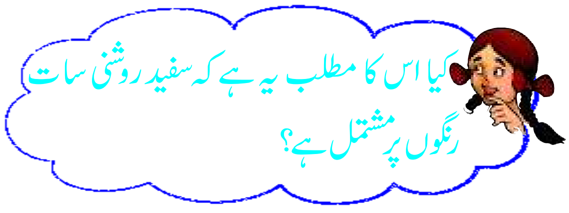
لینس کے ذریعہ ہمیشہ مجازی، سیدھی اور شے کے مقابلے چھوٹے سائز کی شبیہ بنتی ہے (شکل 15.27)۔

15.6 سورج کی روشنی — سفید یا رنگین؟

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

شکل 15.28 قوس وقزح

قوس وقزح میں کتنے رنگ موجود ہیں؟ جب غور سے اس کا مشاہدہ کیا جاتا ہے تو قوس وقزح میں سات رنگ نظر آتے ہیں حالانکہ ان میں فرق کرنا آسان نہیں ہوتا۔ یہ رنگ اس طرح ہیں: سرخ، نارنجی، زرد، ہرا، نیلا، آسمانی اور بینگنی۔



شکل 15.29 سورج کی روشنی میں رکھی گئی CD

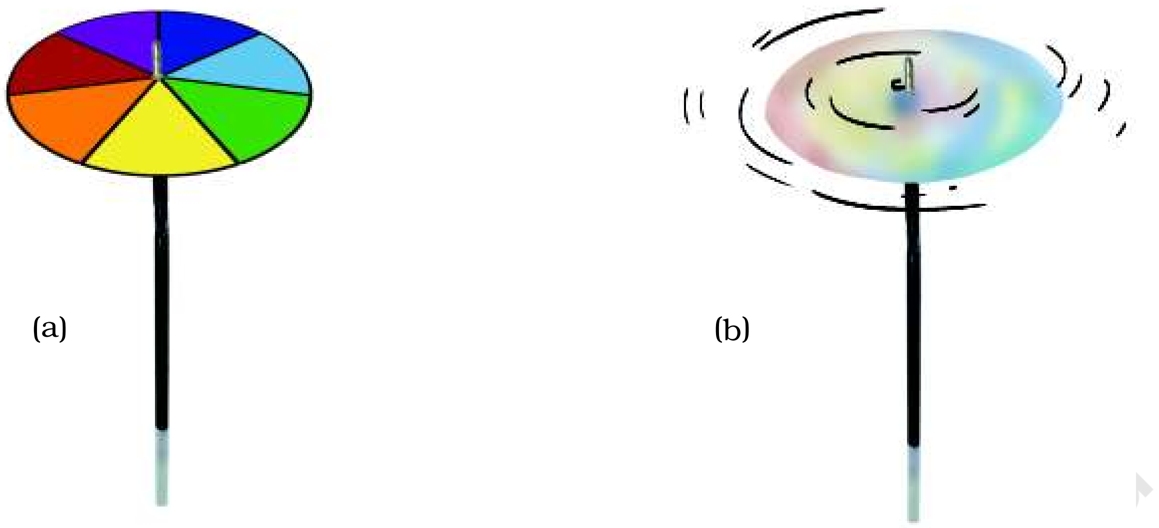
شاید آپ نے دیکھا ہوگا کہ جب آپ صابن کے بلبلے بناتے ہیں تو یہ رنگین نظر آتے ہیں۔ اسی طرح، جب روشنی کسی CD (Compact Disk) کی سطح سے منعکس ہوتی ہے تو آپ کو کئی رنگ نظر آتے ہیں (شکل 15.29)۔

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

مشغلہ 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 ہوکر باہر نکلنے

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



شکل **15.31** (a) سات رنگوں کو ظاہر کرتی ہوئی ڈسک (b) گردش کرنے پر یہ سفید نظر آتا ہے

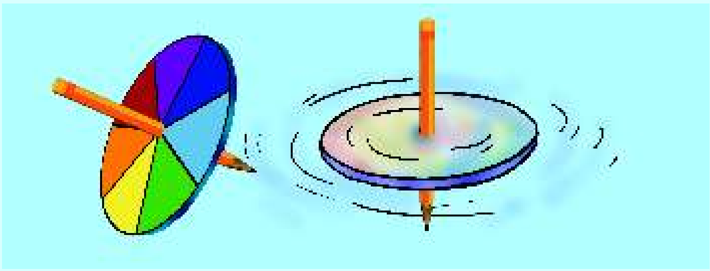
والی روشنی کو کسی کاغذ کی دیوار پر لیجیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا آپ کو قوس وقزح کے جیسے رنگ نظر آتے ہیں (شکل 15.30)؟ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی سات رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سورج کی روشنی سفید لائٹ ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے سفید روشنی میں سات رنگ ہوتے ہیں۔ ان رنگوں کی شناخت کیجیے اور ان 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۔

مشغلہ 15.12

تقریباً 10cm قطر والی گتّے کی ایک گول ڈسک لیجیے۔ اس ڈسک کو سات قطعات (segments) 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 رِفل 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 ٹسک کہلاتی ہے۔

پہیلی کے دماغ میں ایک بہترین آئیڈیا آیا! اس نے ایک چھوٹا سا لٹو تیار کیا۔ لٹو میں ایک دائری ڈسک کا استعمال کیا گیا جس میں قوس وقزح کے سات رنگ بھر لے 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	
مقعر آئینہ Concave mirror	تکبیری شیشہ Magnifying glass	جانبی آئینہ Rear view mirror
محدب لینس Convex lens	پرزم Prism	کروی آئینہ Side mirror
محدب آئینہ Convex mirror	قوس وقزح Rainbow	مجازی شبیہ Spherical mirror
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 جا سکتا 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۔

- 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 کرسکتے 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 کرسکتے 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 بناسکتا 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

(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 بتایئے جہاں مجازی شبیہ بنتی ہے۔

7۔ حدب 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 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 و یو آئینہ مسطح آئینہ ہے۔ ایک ڈرائیور اپنی کار کو 2m/s کی چال سے پیچھے لے جا رہا ہے۔ ڈرائیور اپنے ریئر و یو 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

توسیعی آموزش — مشغلے 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 کرسکتے ہیں۔ اپنی پیٹھ سورج کے سامنے کرکے کھڑے ہوجایئے۔ 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 آئیٹوں میں اپنی مسخ شدہ اور مزاحیہ شبیہ دیکھ سکتے ہیں۔ یہاں استعمال کیے گئے آئیٹوں 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

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 شئے 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 کورنگ اسکیم کو متعارج کر سکتے 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 نے جان لیا؟

آئینوں کو ہتھیار کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یونانی سائنس دان ارشمیدس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ 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 جا سکتا تھا۔ ان کی پوزیشن ایسی رکھی گئی تھی کہ یہ روشنی کو رومی سپاہیوں پر منعکس کر سکتے تھے۔ رومی سپاہی اس روشنی سے چکا چوند ہو گئے اور یہ نہ سمجھ پائے کہ ہو کیا رہا ہے۔ وہ سب بھونچکے ہو کر بھاگ نکلے یہ فوجی طاقت کے اوپر تصورات (Ideas) کی فتح کی ایک مثال ہے۔

شکل 15.34 ارشمیدس کے آئینے