



ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Light: Shadows and Reflections

Class 7 Science • Chapter 11 • Detailed Notes + NCERT-Style Q&A + Board Questions (2026-27)

Keywords: Class 7 Science Chapter 11 notes, Light Shadows and Reflections, luminous and non-luminous objects, transparent translucent opaque, shadow formation, plane mirror image properties, lateral inversion, pinhole camera periscope kaleidoscope, CBSE Class 7 Science notes 2026-27, NCERT Class 7 Science Chapter 11 solutions, important questions Class 7 Science, free PDF notes

Chapter Review (Detailed)

1. Sources of light (प्रकाश के स्रोत)

Light is a form of energy that enables us to see things. The **Sun** is the primary natural source of light, supported by **stars, lightning, natural fire and some animals such as fireflies.** These sources **emit their own light** and are called **luminous objects.** Objects like the **Moon, mirrors and paper** do not produce their own light; they **reflect light** from luminous sources and are called **non-luminous objects.** For example, the Moon appears bright at night because **it reflects sunlight.**

In earlier times humans discovered fire and used **animal fat, oil, wax and gas** for lighting. Today we use **electric bulbs, tube lights and LED lamps.** **LED lamps** are popular because they **use less electricity, give bright light, last longer and are more eco-friendly;** they should be **recycled or disposed of correctly.**

2. Light travels in a straight line (प्रकाश सीधी रेखा में चलता है)

Light **generally travels in a straight line.** Test: align **three matchboxes with holes in the trays** and shine a torch through them – if even one hole is out of line, the light does not pass. Similarly, through a **straight pipe** you can see a candle flame, but if the **pipe is bent** you cannot. These activities show that **the path of light is a straight line.**

3. Transparent, translucent and opaque (पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी)

Materials are of three kinds by how they interact with light. **Transparent** materials (clear glass) let **almost all light pass easily.** **Translucent** materials (tracing paper, oiled paper, frosted glass) let **light pass partially,** so objects look blurred. **Opaque** materials (cardboard, wood, metal) **do not let light pass at all.** If you shine a torch at a screen and place different materials in front, you notice how much light reaches the screen differs. (Under special conditions light can bend around corners, but that is studied in higher classes.)

4. Shadows (छायाएँ)

A shadow is formed when an opaque object blocks the path of light; the region the light does not reach is dark. To see a shadow you need **three things: a source of light, an opaque object and a screen**. The **size, shape and sharpness** of the shadow depend on the **positions of the source, object and screen**. Opaque objects form **well-defined, dark shadows**; translucent objects form **lighter** ones; transparent materials may give a **faint** shadow.

The **colour of the object usually does not change the colour of its shadow**, but a **coloured source** (coloured transparent paper over a torch) may **tint** the shadow. **The shadow grows larger when the object moves closer to the light and smaller when it is closer to the screen**. Remove the screen, the object or switch off the torch – the shadow disappears.

5. Reflection and plane-mirror images (परावर्तन और समतल दर्पण का प्रतिबिंब)

Reflection is the bouncing of light off a **shiny surface** like a mirror or smooth steel plate. When sunlight or torch light falls on a **plane mirror**, the reflected light can be seen on another surface, and **its direction changes with the angle of the mirror**. Reflection is why we see our image in a mirror.

Image in a plane mirror: (i) **same size** as the object; (ii) **erect**; (iii) formed **behind the mirror at the same distance** as the object is in front; (iv) **cannot be obtained on a screen**; (v) **laterally inverted** – left appears right and right appears left. If you write your name on paper and hold it before a mirror, the letters appear **reversed sideways** – this is **lateral inversion**.

6. Pinhole camera, periscope, kaleidoscope (पिनहोल कैमरा, परिदर्शी, बहुरूपदर्शी)

A **pinhole camera** is a box with a **tiny hole on one side and a screen on the other**. Light from the object passes through the hole and forms an **inverted (upside-down) image** on the screen. Activities with candles and cardboard can show it. A **periscope** uses **two plane mirrors set at an angle** in a box to see objects not in your direct line of sight; it is used in **submarines and bunkers** to look over obstacles. A **kaleidoscope** is made of **three plane mirrors joined in a triangular tube** with coloured pieces at one end; **multiple reflections** make beautiful, ever-changing patterns. **Designers** use it to get ideas for new patterns.

Important Terms (Glossary)

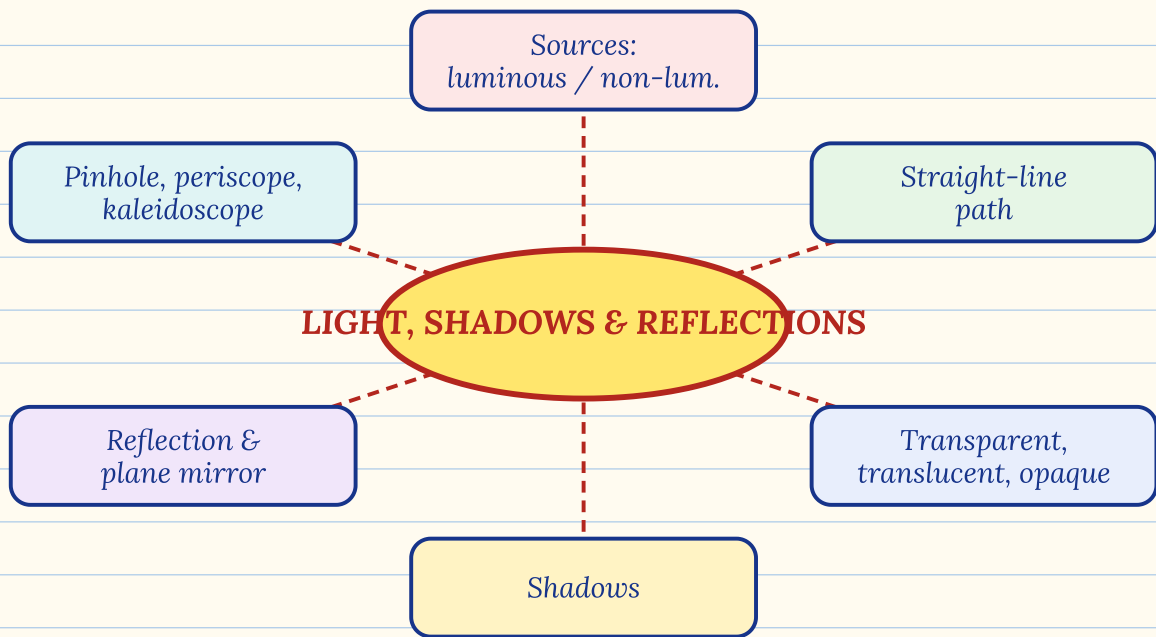
Term	Meaning
Luminous object (दीप्त वस्तु)	Emits its own light: Sun, stars, fireflies, natural fire, lightning.

Non-luminous object (अदीप्त वस्तु)	Only reflects light: Moon, mirror, paper, book.
Transparent (पारदर्शी)	Lets almost all light pass: clear glass.
Translucent (पारभासी)	Lets light pass partially, objects look blurred: tracing paper, oiled paper, frosted glass.
Opaque (अपारदर्शी)	Does not let light pass: cardboard, wood, metal.
Shadow (छाया)	Dark region formed when an opaque object blocks light; needs source, object, screen.
Reflection (परावर्तन)	Bouncing of light from a shiny surface; change in direction of light by a mirror.
Plane mirror (समतल दर्पण)	Flat mirror forming same-size, erect, virtual-looking image behind it.
Lateral inversion (पार्श्व उत्क्रमण)	Left appears right and right appears left in a mirror image.
Erect image (सीधा प्रतिबिंब)	Upright image (not upside down).
Pinhole camera (पिनहोल कैमरा)	Box with tiny hole and screen; forms an inverted image.
Periscope (परिदर्शी)	Two plane mirrors at an angle; to see over obstacles (submarines, bunkers).
Kaleidoscope (बहुरूपदर्शी)	Three plane mirrors in a triangular tube with coloured pieces; makes changing patterns.
LED lamp (LED लैंप)	Modern lamp: less electricity, bright, long-lasting, eco-friendly.

Quick Revision Points

- ▶ Luminous: Sun, stars, fireflies emit own light. Non-luminous: Moon, mirror, paper reflect light.
- ▶ Light travels in a straight line (matchbox / bent-pipe activities).
- ▶ Transparent – almost all light; translucent – partial; opaque – none.
- ▶ Shadow needs: source, opaque object, screen.
- ▶ Object closer to light → bigger shadow; closer to screen → smaller shadow.
- ▶ Plane-mirror image: same size, erect, behind mirror at same distance, not on screen, laterally inverted.
- ▶ Pinhole camera → inverted image; periscope → 2 mirrors; kaleidoscope → 3 mirrors.

Diagrams, Tables & Flowcharts

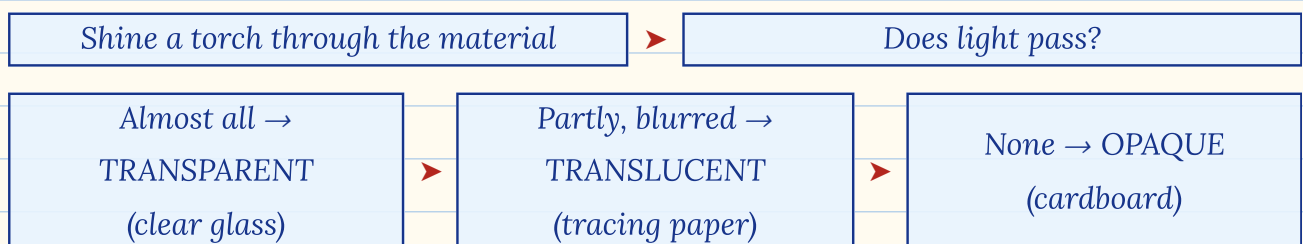


Concept map of Chapter 11

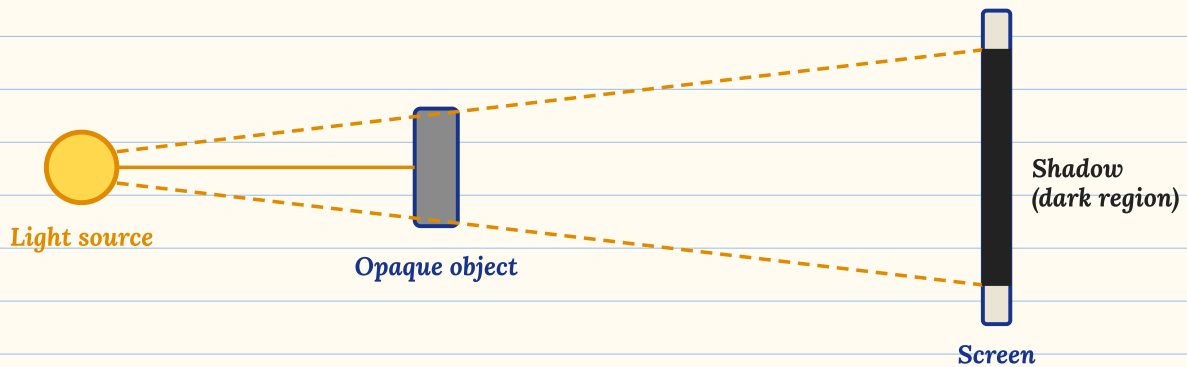
Table 1: Types of objects and materials

Term	Description / Example
Luminous object	Sun, stars, fireflies – emit their own light
Non-luminous object	Moon, mirror, book – reflect light
Transparent	Clear glass – allows almost all light through
Translucent	Oiled paper, frosted glass – allows partial light
Opaque	Wood, metal – does not allow light to pass

Flowchart: classifying a material



Shadow formation



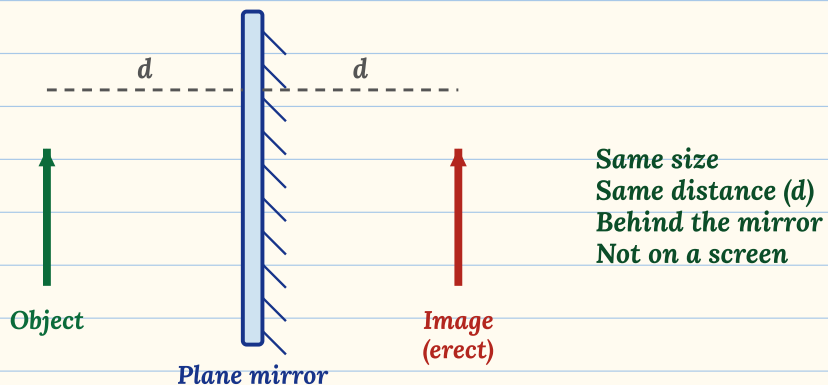
Light source + opaque object + screen = shadow

Size of the shadow

Object closer to the light source → larger shadow. Object closer to the screen → smaller shadow. Remove the screen, object or light → no shadow.

Image in a plane mirror

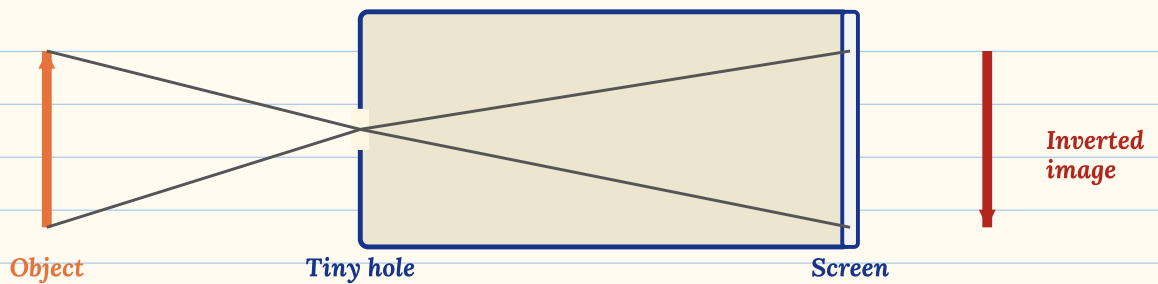
LATERAL INVERSION:
name written on paper



Plane-mirror image: same size, erect, same distance behind

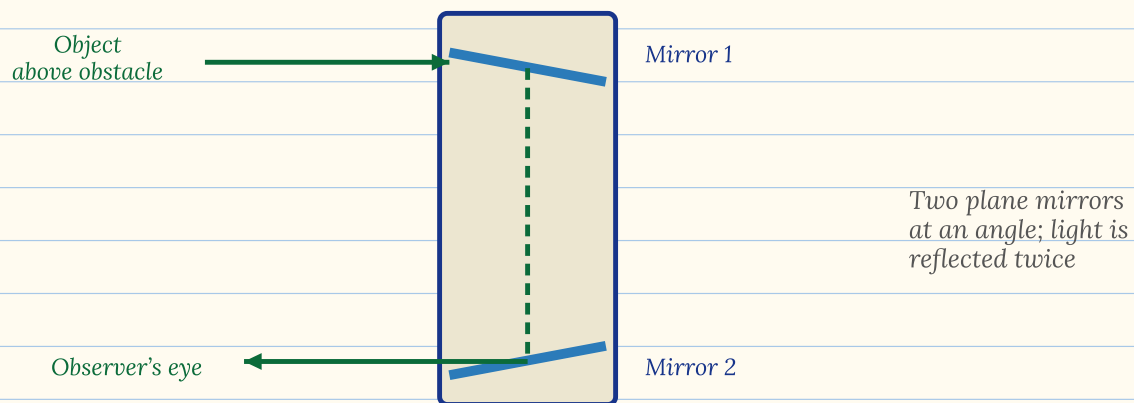
Property of image	Plane mirror
Size	Same as object
Orientation	Erect (upright)
Position	Behind the mirror, same distance as object
On a screen?	Cannot be obtained on a screen
Left-right	Laterally inverted

Pinhole camera



Pinhole camera forms an inverted image

Periscope



Periscope: two plane mirrors let you see over obstacles

Table 2: Simple optical devices

Device	Parts	Use / Result
Pinhole camera	Box, tiny hole, screen	Inverted image on screen
Periscope	Two plane mirrors at an angle in a box	See over obstacles (submarines, bunkers)
Kaleidoscope	Three plane mirrors in a triangular tube, coloured pieces	Ever-changing patterns; designers get ideas

NCERT-Style Exercise: Questions & Answers

Q1. Differentiate between luminous and non-luminous objects with two examples each.

Ans. Luminous objects emit their own light – Sun, stars, fireflies. Non-luminous objects do not make their own light; they only reflect light from luminous sources – Moon, mirror,



paper, book.

Q2. Why does the Moon appear bright? Why are LED lamps preferred?

Ans. The Moon is non-luminous; it appears bright because it reflects sunlight. LED lamps use less electricity, give bright light, last longer and are more eco-friendly (and should be recycled or disposed of correctly).

Q3. How will you show that light travels in a straight line?

Ans. Place three matchboxes with holes in their trays in a line and shine a torch – light passes only when all holes are aligned. Or look at a candle flame through a straight pipe (visible) and a bent pipe (not visible).

Q4. Classify as transparent, translucent or opaque: clear glass, tracing paper, cardboard, oiled paper, wood, frosted glass.

Ans. Transparent: clear glass. Translucent: tracing paper, oiled paper, frosted glass.
Opaque: cardboard, wood.

Q5. How is a shadow formed? What three things are needed?

Ans. A shadow forms when an opaque object blocks the path of light; the region the light does not reach is dark. We need a source of light, an opaque object and a screen.

Q6. How does the size of a shadow change as the object moves closer to the light source or to the screen? Does an object's colour change its shadow's colour?

Ans. The shadow becomes larger when the object is closer to the light and smaller when it is closer to the screen. The colour of the object usually does not affect the shadow's colour, but a coloured light source may tint the shadow.

Q7. What is reflection? How can you show it with a mirror and a torch?

Ans. Reflection is the bouncing of light from a shiny surface. Direct sunlight or torch light at a plane mirror; the reflected beam can be seen on another surface, and its direction changes as the mirror's angle changes.

Q8. List the properties of the image formed by a plane mirror.

Ans. The image is of the same size as the object, erect, formed behind the mirror at the same distance as the object is in front, cannot be obtained on a screen, and is laterally inverted.



Q9. What is lateral inversion? What do you see if you hold a paper with your name before a mirror?

Ans. Lateral inversion is the sideways reversal of the image – left appears right and right appears left. The letters of your name appear reversed sideways in the mirror.

Q10. Describe the pinhole camera and the image it forms.

Ans. A pinhole camera is a box with a tiny hole on one side and a screen on the other. Light from the object passes through the hole and forms an inverted (upside-down) image on the screen.

Q11. How are a periscope and a kaleidoscope made and used?

Ans. Periscope: two plane mirrors set at an angle in a box – used in submarines and bunkers to see over obstacles. Kaleidoscope: three plane mirrors joined in a triangular tube with coloured pieces – multiple reflections create changing patterns; designers use it for pattern ideas.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. Name the primary natural source of light. (1)

Ans. The Sun.

2. Give one example of a luminous animal. (1)

Ans. Firefly.

3. Is the Moon luminous or non-luminous? (1)

Ans. Non-luminous (it reflects sunlight).

4. Which type of material lets almost all light pass through it? (1)

Ans. Transparent.

5. Give one example of a translucent material. (1)

Ans. Tracing paper (also oiled paper, frosted glass).

6. A shadow is formed by which type of object? (1)

Ans. Opaque.

7. Is the image in a plane mirror erect or inverted? (1)

Ans. Erect.



8. Can the image formed in a plane mirror be obtained on a screen? (1)

Ans. No.

9. How many plane mirrors are used in a periscope? (1)

Ans. Two.

10. What kind of image does a pinhole camera form? (1)

Ans. An inverted image.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Distinguish between transparent, translucent and opaque materials with one example of each. (3)

Ans. Transparent materials let almost all light pass easily (clear glass). Translucent materials let light pass partially so objects look blurred (tracing paper). Opaque materials do not let any light pass (cardboard).

2. What are the three requirements for forming a shadow? How does the shadow's size change with the object's position? (3)

Ans. A source of light, an opaque object and a screen. The shadow is larger when the object is nearer the light source and smaller when it is nearer the screen. No screen, object or light → no shadow.

3. Write any three properties of the image formed by a plane mirror. (3)

Ans. (i) The image is the same size as the object. (ii) It is erect and formed behind the mirror at the same distance as the object is in front. (iii) It is laterally inverted and cannot be obtained on a screen.

4. Write short notes on the periscope and the kaleidoscope. (3)

Ans. A periscope has two plane mirrors set at an angle inside a box; it lets us see objects not in our direct line of sight and is used in submarines and bunkers. A kaleidoscope has three plane mirrors joined in a triangular tube with coloured pieces; multiple reflections give changing patterns, which designers use for ideas.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Explain how a shadow is formed. Describe an activity to study the factors affecting its size,



and say how the colour of the object and of the light affect it. Draw a labelled diagram. (5)

Ans. A shadow forms when an opaque object blocks light; the dark region on the screen is the shadow. Needs: source of light, opaque object, screen. Activity: place a torch, an object and a screen in a line; moving the object nearer the torch enlarges the shadow, moving it nearer the screen shrinks it; removing the screen, object or torch removes the shadow. Opaque objects give dark well-defined shadows, translucent give lighter, transparent a faint one. The object's colour usually does not change the shadow's colour, but a coloured transparent paper over the torch may tint the shadow. (Diagram: source – object – screen with shadow.)

2. What is reflection? State the properties of the image in a plane mirror and explain lateral inversion with an example. (5)

Ans. Reflection is the bouncing of light from a shiny surface such as a mirror; it is why we see images in mirrors. In a plane mirror the image is of the same size, erect, formed behind the mirror at the same distance as the object is in front, cannot be obtained on a screen, and is laterally inverted. Lateral inversion: left appears right and right appears left. If you write your name on paper and hold it before a mirror, the letters appear reversed sideways.

3. Describe the construction and working of the pinhole camera, periscope and kaleidoscope. (5)

Ans. Pinhole camera: a box with a tiny hole on one side and a screen on the other; light from the object passes through the hole to form an inverted image on the screen.

Periscope: two plane mirrors set at an angle in a box; they let us see objects not in the direct line of sight – used in submarines and bunkers. **Kaleidoscope:** three plane mirrors joined in a triangular tube with coloured pieces at one end; multiple reflections form beautiful, ever-changing patterns that designers use for new ideas.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

प्रकाश : छाया और परावर्तन**कक्षा 7 विज्ञान • अध्याय 11 • विस्तृत नोट्स + NCERT-शैली प्रश्नोत्तर + बोर्ड प्रश्न (2026-27)**

मुख्य शब्द : कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 11 नोट्स, प्रकाश छाया और परावर्तन, दीप्त और अदीप्त वस्तुएँ, पारदर्शी पारभासी अपारदर्शी, छाया का बनना, समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब के गुण, पार्श्व उत्क्रमण, पिनहोल कैमरा परिदर्शी बहुरूपदर्शी, CBSE कक्षा 7 विज्ञान नोट्स 2026-27, NCERT कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 11 के हल, महत्वपूर्ण प्रश्न, मुफ्त PDF नोट्स

अध्याय की समीक्षा (विस्तृत)**1. प्रकाश के स्रोत**

प्रकाश ऊर्जा का एक रूप है जो हमें वस्तुएँ देखने में समर्थ बनाता है। सूर्य प्रकाश का प्रमुख प्राकृतिक स्रोत है, जिसके साथ तारे, बिजली, प्राकृतिक आग और जुगनू जैसे कुछ जंतु भी हैं। ये स्रोत अपना प्रकाश स्वयं उत्सर्जित करते हैं और दीप्त वस्तुएँ कहलाते हैं। चंद्रमा, दर्पण और कागज़ जैसी वस्तुएँ अपना प्रकाश नहीं बनातीं; वे दीप्त स्रोतों के प्रकाश को परावर्तित करती हैं और अदीप्त वस्तुएँ कहलाती हैं। उदाहरण : चंद्रमा रात में चमकीला दिखता है क्योंकि वह सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करता है।

प्राचीन काल में मनुष्य ने आग खोजी और प्रकाश के लिए पशु-वसा, तेल, मोम और गैस का उपयोग किया। आज हम बिजली के बल्ब, ट्यूबलाइट और LED लैंप प्रयोग करते हैं। LED लैंप लोकप्रिय हैं क्योंकि वे कम बिजली लेते, तेज़ प्रकाश देते, अधिक चलते और अधिक पर्यावरण-अनुकूल हैं; उपयोग के बाद उन्हें सही ढंग से पुनर्चक्रित या निपटाना चाहिए।

2. प्रकाश सीधी रेखा में चलता है

प्रकाश सामान्यतः सीधी रेखा में चलता है। परीक्षण : तीन माचिस-डिब्बों की ट्रे में छेद करके उन्हें एक सीध में रखो और टॉर्च जलाओ – एक भी छेद सीध से हटा हो तो प्रकाश आगे नहीं जाता। इसी तरह सीधी नली से मोमबत्ती की लौ दिखती है, पर नली मोड़ने पर नहीं दिखती। इन क्रियाकलापों से सिद्ध होता है कि प्रकाश का मार्ग सीधी रेखा है।

3. पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी

प्रकाश से अन्योन्यक्रिया के आधार पर पदार्थ तीन प्रकार के होते हैं। पारदर्शी पदार्थ (साफ़ काँच) लगभग सारा प्रकाश आसानी से गुज़रने देते हैं। पारभासी पदार्थ (ट्रेसिंग पेपर, तेल लगा कागज़, धुँधला काँच) प्रकाश को आंशिक रूप से गुज़रने देते हैं, इसलिए वस्तुएँ धुँधली दिखती हैं। अपारदर्शी पदार्थ (गत्ता, लकड़ी, धातु) प्रकाश को बिल्कुल नहीं गुज़रने देते। टॉर्च से परदे पर प्रकाश डालकर आगे अलग-अलग पदार्थ रखने पर परदे तक पहुँचने वाले प्रकाश की मात्रा भिन्न दिखती है। (विशेष परिस्थितियों में प्रकाश कोनों से मुड़ भी सकता है, पर यह उच्च कक्षाओं में पढ़ा जाता है।)

4. छायाएँ

जब कोई अपारदर्शी वस्तु प्रकाश का मार्ग रोकती है तो छाया बनती है; जिस क्षेत्र में प्रकाश नहीं पहुँचता वह अँधेरा रहता है। छाया देखने के लिए तीन चीज़ें चाहिए : प्रकाश-स्रोत, अपारदर्शी

वस्तु और परदा। छाया का आकार, रूप और स्पष्टता स्रोत, वस्तु और परदे की स्थितियों पर निर्भर करती है। अपारदर्शी वस्तुएँ स्पष्ट, गहरी छाया बनाती हैं; पारभासी हल्की; पारदर्शी पदार्थ धुंधली छाया दे सकते हैं।

वस्तु का रंग प्रायः उसकी छाया का रंग नहीं बदलता, पर रंगीन स्रोत (टॉर्च पर रंगीन पारदर्शी कागज़) छाया को रंगत दे सकता है। वस्तु प्रकाश-स्रोत के पास जाने पर छाया बड़ी और परदे के पास होने पर छोटी होती है। परदा, वस्तु हटाने या टॉर्च बुझाने पर छाया गायब हो जाती है।

5. परावर्तन और समतल दर्पण का प्रतिबिंब

परावर्तन प्रकाश का दर्पण या चिकनी स्टील-प्लेट जैसी चमकीली सतह से टकराकर लौटना है। समतल दर्पण पर सूर्य या टॉर्च का प्रकाश डालने पर परावर्तित प्रकाश किसी दूसरी सतह पर दिखता है और उसकी दिशा दर्पण के कोण के साथ बदलती है। परावर्तन के कारण ही हमें दर्पण में अपना प्रतिबिंब दिखता है।

समतल दर्पण में प्रतिबिंब: (i) वस्तु के बराबर आकार का; (ii) सीधा; (iii) दर्पण के पीछे, उतनी ही दूरी पर जितनी वस्तु दर्पण के सामने है; (iv) परदे पर नहीं पाया जा सकता; (v) पार्श्व-उत्क्रमित – बायाँ दायाँ और दायाँ बायाँ दिखता है। कागज़ पर अपना नाम लिखकर दर्पण के सामने रखो तो अक्षर बगल से उलटे दिखते हैं – यही पार्श्व उत्क्रमण है।

6. पिनहोल कैमरा, परिदर्शी, बहुरूपदर्शी

पिनहोल कैमरा एक डिब्बा है जिसके एक ओर बहुत छोटा छेद और दूसरी ओर परदा होता है। वस्तु का प्रकाश छेद से गुज़रकर परदे पर उलटा (सिर नीचे) प्रतिबिंब बनाता है। मोमबत्ती और गत्ते के क्रियाकलाप इसे दिखा सकते हैं। परिदर्शी में डिब्बे के भीतर दो समतल दर्पण कोण पर लगे होते हैं जिससे आप सीधी दृष्टि-रेखा से बाहर की वस्तुएँ देख पाते हैं; यह पनडुब्बियों और बंकरों में बाधाओं के ऊपर देखने के लिए प्रयुक्त होता है। बहुरूपदर्शी तिकोनी नली में जुड़े तीन समतल दर्पणों से बनता है जिसके एक सिरे पर रंगीन टुकड़े होते हैं; बहुल परावर्तन से सुंदर, बदलते पैटर्न दिखते हैं। डिज़ाइनर नए पैटर्न के विचार के लिए इसका उपयोग करते हैं।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
दीप्त वस्तु	अपना प्रकाश स्वयं देती है: सूर्य, तारे, जुगनू, प्राकृतिक आग, बिजली।
अदीप्त वस्तु	केवल प्रकाश परावर्तित करती है: चंद्रमा, दर्पण, कागज़, पुस्तक।
पारदर्शी	लगभग सारा प्रकाश गुज़रने देता है: साफ़ काँच।
पारभासी	प्रकाश आंशिक गुज़रने देता है, वस्तुएँ धुंधली: ट्रेसिंग पेपर, तेल लगा कागज़, धुंधला काँच।

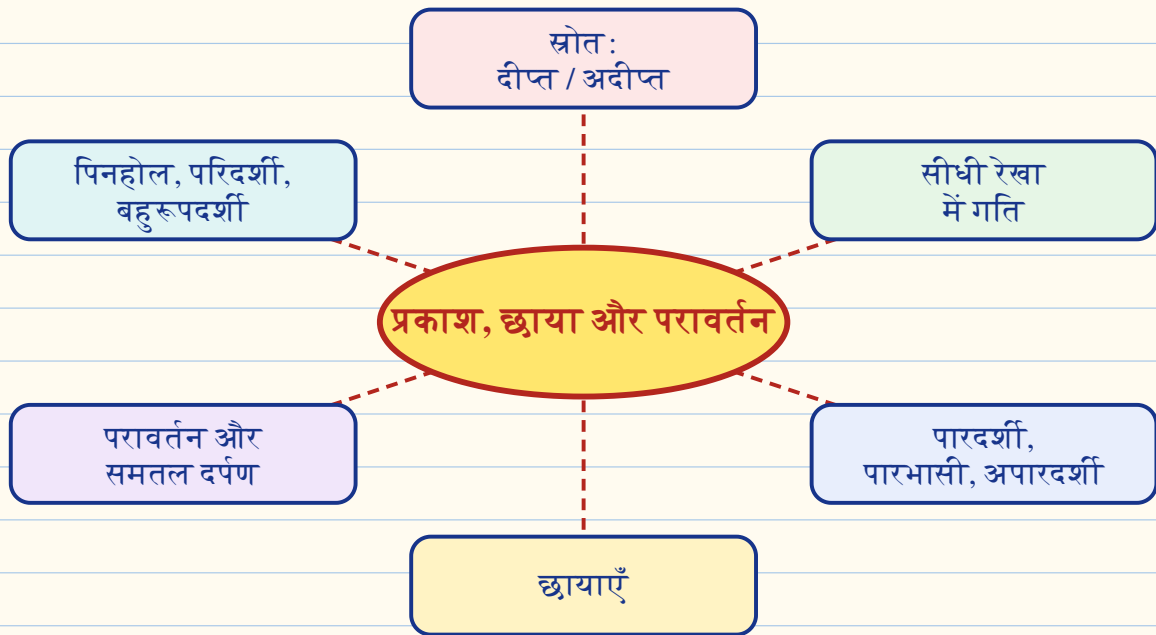


अपारदर्शी	प्रकाश नहीं गुज़रने देता : गत्ता, लकड़ी, धातु।
छाया	अपारदर्शी वस्तु द्वारा प्रकाश रोकने से बना अँधेरा क्षेत्र; स्रोत, वस्तु, परदा चाहिए।
परावर्तन	चमकीली सतह से प्रकाश का लौटना; दर्पण द्वारा प्रकाश की दिशा बदलना।
समतल दर्पण	सपाट दर्पण जो पीछे बराबर आकार का, सीधा प्रतिबिंब बनाता है।
पार्श्व उत्क्रमण	दर्पण के प्रतिबिंब में बायाँ दायाँ और दायाँ बायाँ दिखना।
सीधा प्रतिबिंब	सीधा (उलटा नहीं) प्रतिबिंब।
पिनहोल कैमरा	छोटे छेद और परदे वाला डिब्बा; उलटा प्रतिबिंब बनाता है।
परिदर्शी	कोण पर दो समतल दर्पण; बाधाओं के ऊपर देखने के लिए (पनडुब्बी, बंकर)।
बहुरूपदर्शी	तिकोनी नली में तीन समतल दर्पण और रंगीन टुकड़े; बदलते पैटर्न बनाता है।
LED लैंप	आधुनिक लैंप: कम बिजली, तेज़ प्रकाश, अधिक टिकाऊ, पर्यावरण-अनुकूल।

त्वरित पुनरावृत्ति बिंदु

- दीप्त: सूर्य, तारे, जुगनू; अदीप्त: चंद्रमा, दर्पण, कागज़ (केवल परावर्तन)।
- प्रकाश सीधी रेखा में चलता है (माचिस-डिब्बे / मुड़ी नली के क्रियाकलाप)।
- पारदर्शी – लगभग सारा; पारभासी – आंशिक; अपारदर्शी – बिल्कुल नहीं।
- छाया के लिए: स्रोत, अपारदर्शी वस्तु, परदा।
- वस्तु स्रोत के पास → बड़ी छाया; परदे के पास → छोटी छाया।
- समतल दर्पण का प्रतिबिंब: बराबर आकार, सीधा, दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी, परदे पर नहीं, पार्श्व-उत्क्रमित।
- पिनहोल कैमरा → उलटा प्रतिबिंब; परिदर्शी → 2 दर्पण; बहुरूपदर्शी → 3 दर्पण।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट

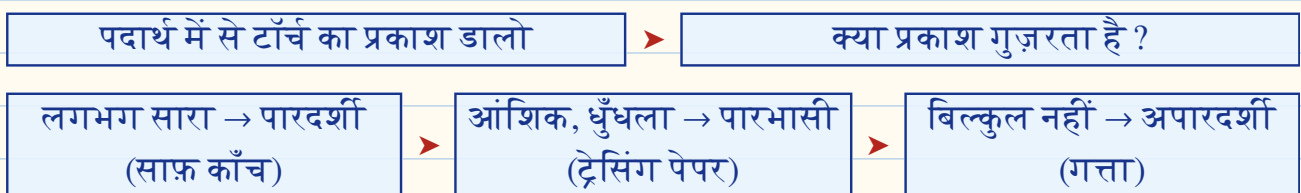


अध्याय 11 का अवधारणा-मानचित्र

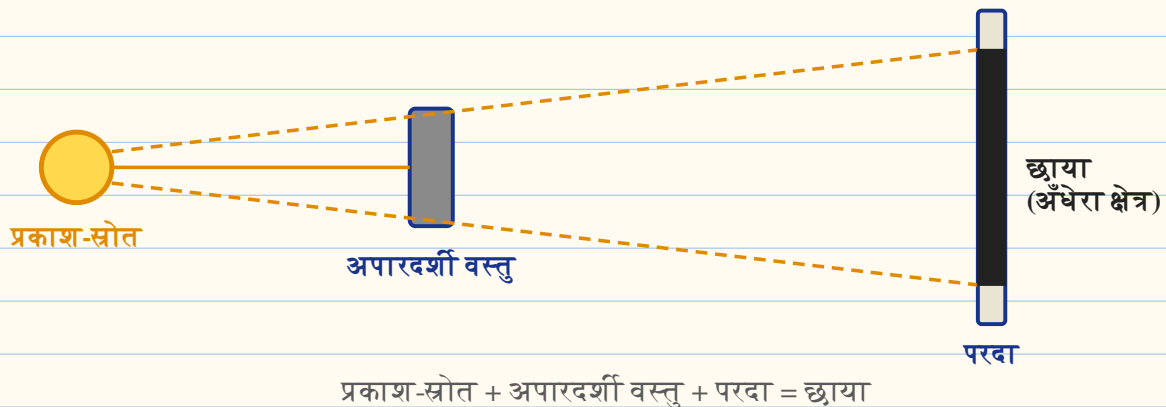
तालिका 1: वस्तुओं और पदार्थों के प्रकार

शब्द	विवरण / उदाहरण
दीप्त वस्तु	सूर्य, तारे, जुगनू – अपना प्रकाश देते हैं
अदीप्त वस्तु	चंद्रमा, दर्पण, पुस्तक – प्रकाश परावर्तित करते हैं
पारदर्शी	साफ़ काँच – लगभग सारा प्रकाश गुज़रने देता है
पारभासी	तेल लगा कागज़, धुँधला काँच – आंशिक प्रकाश
अपारदर्शी	लकड़ी, धातु – प्रकाश नहीं गुज़रने देते

फ्लोचार्ट: पदार्थ का वर्गीकरण



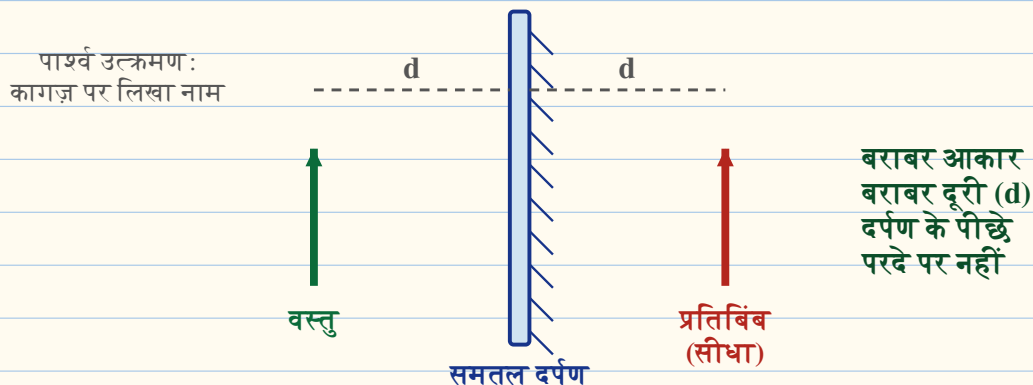
छाया का बनना



छाया का आकार

वस्तु प्रकाश-स्रोत के पास → बड़ी छाया। वस्तु परदे के पास → छोटी छाया। परदा, वस्तु या प्रकाश हटाने पर छाया नहीं बनती।

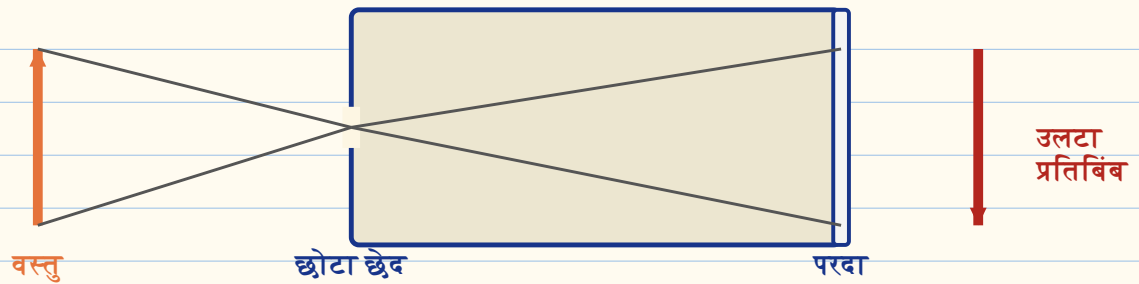
समतल दर्पण में प्रतिबिंब



समतल दर्पण का प्रतिबिंब: बराबर आकार, सीधा, उतनी ही दूरी पीछे

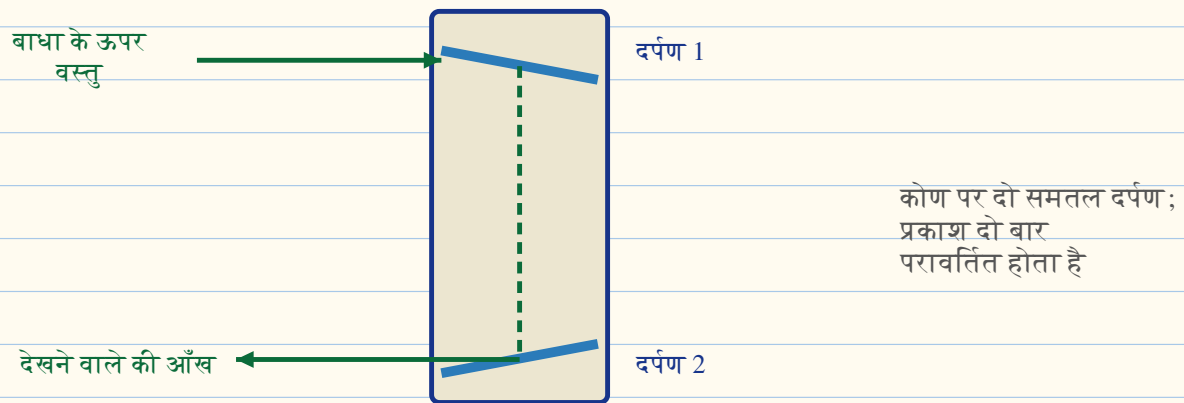
प्रतिबिंब का गुण	समतल दर्पण
आकार	वस्तु के बराबर
अभिविन्यास	सीधा
स्थिति	दर्पण के पीछे, वस्तु जितनी दूरी पर
परदे पर ?	परदे पर नहीं पाया जा सकता
बाएँ-दाएँ	पार्श्व-उत्क्रमित

पिनहोल कैमरा



पिनहोल कैमरा उलटा प्रतिबिंब बनाता है

परिदर्शी



परिदर्शी : दो समतल दर्पण बाधा के ऊपर देखने देते हैं

तालिका 2: सरल प्रकाशीय उपकरण

उपकरण	भाग	उपयोग / परिणाम
पिनहोल कैमरा	डिब्बा, छोटा छेद, परदा	परदे पर उलटा प्रतिबिंब
परिदर्शी	डिब्बे में कोण पर दो समतल दर्पण	बाधा के ऊपर देखना (पनडुब्बी, बंकर)
बहुरूपदर्शी	तिकोनी नली में तीन समतल दर्पण, रंगीन टुकड़े	बदलते पैटर्न; डिज़ाइनरों को विचार

NCERT-शैली अभ्यास : प्रश्न और उत्तर

प्र1. दीप्त और अदीप्त वस्तुओं में अंतर बताओ; प्रत्येक के दो उदाहरण दो।

उत्तर: दीप्त वस्तुएँ अपना प्रकाश स्वयं देती हैं – सूर्य, तारे, जुगनू। अदीप्त वस्तुएँ अपना प्रकाश नहीं बनातीं, केवल दीप्त स्रोतों का प्रकाश परावर्तित करती हैं – चंद्रमा, दर्पण, कागज़,

पुस्तक।

प्र2. चंद्रमा चमकीला क्यों दिखता है? LED लैंप को क्यों पसंद किया जाता है?

उत्तर: चंद्रमा अदीप्त है; वह सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करने के कारण चमकीला दिखता है। LED लैंप कम बिजली लेते, तेज़ प्रकाश देते, अधिक चलते और अधिक पर्यावरण-अनुकूल हैं (और उन्हें सही ढंग से पुनर्चक्रित या निपटाना चाहिए)।

प्र3. तुम कैसे दिखाओगे कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है?

उत्तर: तीन माचिस-डिब्बों की ट्रे में छेद करके उन्हें एक सीध में रखो और टॉर्च जलाओ – प्रकाश तभी निकलता है जब सब छेद एक सीध में हों। या सीधी नली से मोमबत्ती की लौ देखो (दिखती है) और मुड़ी नली से (नहीं दिखती)।

प्र4. वर्गीकृत करो – पारदर्शी, पारभासी या अपारदर्शी: साफ़ काँच, ट्रेसिंग पेपर, गत्ता, तेल लगा कागज़, लकड़ी, धुँधला काँच।

उत्तर: पारदर्शी: साफ़ काँच। पारभासी: ट्रेसिंग पेपर, तेल लगा कागज़, धुँधला काँच। अपारदर्शी: गत्ता, लकड़ी।

प्र5. छाया कैसे बनती है? इसके लिए कौन-सी तीन चीज़ें चाहिए?

उत्तर: जब अपारदर्शी वस्तु प्रकाश का मार्ग रोकती है तो छाया बनती है; जिस क्षेत्र में प्रकाश नहीं पहुँचता वह अँधेरा रहता है। चाहिए: प्रकाश-स्रोत, अपारदर्शी वस्तु और परदा।

प्र6. वस्तु को प्रकाश-स्रोत या परदे के पास ले जाने पर छाया का आकार कैसे बदलता है? क्या वस्तु का रंग छाया का रंग बदलता है?

उत्तर: वस्तु प्रकाश के पास हो तो छाया बड़ी और परदे के पास हो तो छोटी होती है। वस्तु का रंग प्रायः छाया का रंग नहीं बदलता, पर रंगीन प्रकाश-स्रोत छाया को रंगत दे सकता है।

प्र7. परावर्तन क्या है? दर्पण और टॉर्च से इसे कैसे दिखाओगे?

उत्तर: परावर्तन चमकीली सतह से प्रकाश का लौटना है। समतल दर्पण पर सूर्य या टॉर्च का प्रकाश डालो; परावर्तित किरण-पुंज किसी दूसरी सतह पर दिखता है और दर्पण का कोण बदलने पर उसकी दिशा बदलती है।

प्र8. समतल दर्पण से बने प्रतिबिंब के गुण लिखो।

उत्तर: प्रतिबिंब वस्तु के बराबर आकार का, सीधा, दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर जितनी वस्तु दर्पण के सामने है, परदे पर न पाया जा सकने वाला और पार्श्व-उत्क्रमित होता है।

प्र9. पार्श्व उत्क्रमण क्या है? अपने नाम वाला कागज़ दर्पण के सामने रखने पर क्या दिखेगा?

उत्तर: प्रतिबिंब का बगल से उलटा दिखना पार्श्व उत्क्रमण है – बायाँ दायाँ और दायाँ बायाँ दिखता है। नाम के अक्षर दर्पण में बगल से उलटे दिखेंगे।



प्र10. पिनहोल कैमरे और उससे बने प्रतिबिंब का वर्णन करो।

उत्तर: पिनहोल कैमरा एक डिब्बा है जिसके एक ओर छोटा छेद और दूसरी ओर परदा होता है। वस्तु का प्रकाश छेद से गुज़रकर परदे पर उलटा (सिर नीचे) प्रतिबिंब बनाता है।

प्र11. परिदर्शी और बहुरूपदर्शी कैसे बनते और किसलिए प्रयुक्त होते हैं?

उत्तर: परिदर्शी: डिब्बे में कोण पर दो समतल दर्पण - पनडुब्बियों और बंकरों में बाधा के ऊपर देखने के लिए। बहुरूपदर्शी: तिकोनी नली में जुड़े तीन समतल दर्पण और रंगीन टुकड़े - बहुल परावर्तन से बदलते पैटर्न; डिज़ाइनर इससे पैटर्न के विचार लेते हैं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 1 अंक

1. प्रकाश के प्रमुख प्राकृतिक स्रोत का नाम लिखो। (1)

उत्तर: सूर्य।

2. दीप्त जंतु का एक उदाहरण दो। (1)

उत्तर: जुगनू।

3. चंद्रमा दीप्त है या अदीप्त? (1)

उत्तर: अदीप्त (वह सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करता है)।

4. किस प्रकार का पदार्थ लगभग सारा प्रकाश गुज़रने देता है? (1)

उत्तर: पारदर्शी।

5. पारभासी पदार्थ का एक उदाहरण दो। (1)

उत्तर: ट्रेसिंग पेपर (तेल लगा कागज़, धुँधला काँच भी)।

6. छाया किस प्रकार की वस्तु से बनती है? (1)

उत्तर: अपारदर्शी।

7. समतल दर्पण का प्रतिबिंब सीधा होता है या उलटा? (1)

उत्तर: सीधा।

8. क्या समतल दर्पण का प्रतिबिंब परदे पर पाया जा सकता है? (1)

उत्तर: नहीं।

9. परिदर्शी में कितने समतल दर्पण होते हैं? (1)

उत्तर: दो।

10. पिनहोल कैमरा कैसा प्रतिबिंब बनाता है? (1)

उत्तर: उलटा प्रतिबिंब।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी पदार्थों में अंतर बताओ; प्रत्येक का एक उदाहरण दो। (3)

उत्तर: पारदर्शी पदार्थ लगभग सारा प्रकाश आसानी से गुज़रने देते हैं (साफ़ काँच)। पारभासी पदार्थ प्रकाश आंशिक गुज़रने देते हैं, इसलिए वस्तुएँ धुंधली दिखती हैं (ट्रेसिंग पेपर)। अपारदर्शी पदार्थ बिल्कुल प्रकाश नहीं गुज़रने देते (गत्ता)।

2. छाया बनने की तीन आवश्यकताएँ लिखो। वस्तु की स्थिति के साथ छाया का आकार कैसे बदलता है? (3)

उत्तर: प्रकाश-स्रोत, अपारदर्शी वस्तु और परदा। वस्तु स्रोत के पास हो तो छाया बड़ी और परदे के पास हो तो छोटी होती है। परदा, वस्तु या प्रकाश न हो तो छाया नहीं बनती।

3. समतल दर्पण से बने प्रतिबिंब के कोई तीन गुण लिखो। (3)

उत्तर: (i) प्रतिबिंब वस्तु के बराबर आकार का होता है। (ii) वह सीधा होता है और दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर बनता है जितनी वस्तु सामने है। (iii) वह पार्श्व-उत्क्रमित होता है और परदे पर नहीं पाया जा सकता।

4. परिदर्शी और बहुरूपदर्शी पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो। (3)

उत्तर: परिदर्शी में डिब्बे के भीतर कोण पर दो समतल दर्पण होते हैं; यह सीधी दृष्टि-रेखा से बाहर की वस्तुएँ दिखाता है और पनडुब्बियों व बंकरों में प्रयुक्त होता है। बहुरूपदर्शी में तिकोनी नली में जुड़े तीन समतल दर्पण और रंगीन टुकड़े होते हैं; बहुल परावर्तन से बदलते पैटर्न बनते हैं जिनसे डिज़ाइनर विचार लेते हैं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. समझाओ कि छाया कैसे बनती है। उसके आकार को प्रभावित करने वाले कारकों का अध्ययन करने हेतु क्रियाकलाप बताओ तथा वस्तु और प्रकाश के रंग का प्रभाव लिखो। नामांकित चित्र बनाओ। (5)

उत्तर: अपारदर्शी वस्तु प्रकाश रोकती है तो परदे पर अँधेरा क्षेत्र – छाया – बनता है। आवश्यक: प्रकाश-स्रोत, अपारदर्शी वस्तु, परदा। क्रियाकलाप: टॉर्च, वस्तु और परदा एक सीध में रखो; वस्तु को टॉर्च के पास लाने पर छाया बड़ी, परदे के पास लाने पर छोटी होती है; परदा, वस्तु या टॉर्च हटाने पर छाया नहीं रहती। अपारदर्शी वस्तु गहरी स्पष्ट छाया, पारभासी हल्की, पारदर्शी धुंधली छाया देती है। वस्तु का रंग प्रायः छाया का रंग नहीं बदलता, पर टॉर्च पर रंगीन पारदर्शी कागज़ छाया को रंगत दे सकता है। (चित्र: स्रोत – वस्तु – परदा और छाया।)



2. परावर्तन क्या है? समतल दर्पण के प्रतिबिंब के गुण बताओ और पार्श्व उत्क्रमण उदाहरण सहित समझाओ। (5)

उत्तर: परावर्तन चमकीली सतह (जैसे दर्पण) से प्रकाश का लौटना है; इसी से हमें दर्पण में प्रतिबिंब दिखता है। समतल दर्पण में प्रतिबिंब बराबर आकार का, सीधा, दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर जितनी वस्तु सामने है, परदे पर न पाया जा सकने वाला और पार्श्व-उत्क्रमित होता है। पार्श्व उत्क्रमण: बायाँ दायाँ और दायाँ बायाँ दिखता है। कागज़ पर नाम लिखकर दर्पण के सामने रखने पर अक्षर बगल से उलटे दिखते हैं।

3. पिनहोल कैमरा, परिदर्शी और बहुरूपदर्शी की रचना और कार्यविधि का वर्णन करो। (5)

उत्तर: पिनहोल कैमरा: एक डिब्बा जिसके एक ओर छोटा छेद और दूसरी ओर परदा होता है; वस्तु का प्रकाश छेद से गुज़रकर परदे पर उलटा प्रतिबिंब बनाता है। परिदर्शी: डिब्बे में कोण पर दो समतल दर्पण; ये सीधी दृष्टि-रेखा से बाहर की वस्तुएँ दिखाते हैं – पनडुब्बियों और बंकरों में प्रयुक्त। बहुरूपदर्शी: तिकोनी नली में जुड़े तीन समतल दर्पण और एक सिरे पर रंगीन टुकड़े; बहुल परावर्तन से सुंदर, बदलते पैटर्न बनते हैं जिनसे डिज़ाइनर नए विचार लेते हैं।