

उत्तर-कुंजी व मॉडल उत्तर

प्रकाश—परावर्तन तथा अपवर्तन · कक्षा 10 · विज्ञान · अध्याय 9 · BSEB · CBSE · NCERT 2026-27

BSEB वाले प्रश्न मॉडल अभ्यास हैं — वार्षिक परीक्षा का सत्यापित प्रश्न नहीं। CBSE वाले CBSE-शैली हैं, पिछले साल का पेपर नहीं।

पाठ की समझ-जाँच

1. चम्मच के दो पृष्ठ — क्रियाकलाप 9.1

1. चम्मच की बाहर उभरी सतह किस दर्पण जैसी है?

- a. अवतल
- b. उत्तल
- c. समतल
- d. काँच की सिल्ली

उत्तर: (b) उत्तल

बाहर उभरी सतह उत्तल दर्पण जैसी है। अंदर धँसी सतह अवतल जैसी है।

2. परावर्तन के नियम केवल समतल दर्पण पर लागू होते हैं।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — यही नियम गोलीय सतहों पर भी लागू होते हैं।

3. आपतन कोण, परावर्तन कोण के _____ होता है।

उत्तर: बराबर / समान / equal to / equal

आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।

4. क्रियाकलाप 9.1 में चम्मच दूर ले जाने पर अंदर की सतह का प्रतिबिंब कैसे बदलता है?

2 अंक

मॉडल उत्तर

पास रखने पर चेहरा सीधा और बड़ा दिखता है। चम्मच दूर करने पर एक स्थिति के बाद प्रतिबिंब उलटा और छोटा हो जाता है। बाहर की सतह पर ऐसा उलटना नहीं होता।

2. अवतल दर्पण की फोकस दूरी — क्रियाकलाप 9.2

1. क्रियाकलाप 9.2 में कागज क्यों जल सकता है?

- a. दर्पण गर्म धातु है और कागज को छूता है
- b. सूर्य की किरणें फोकस पर सिमटकर ऊष्मा जमा करती हैं
- c. कागज उत्तल दर्पण से फैलता है
- d. अभिलंब कागज को जलाता है

उत्तर: (b) सूर्य की किरणें फोकस पर सिमटकर ऊष्मा जमा करती हैं

किरणें एक बिंदु पर सिमटती हैं। वही फोकस है और ऊष्मा कागज जला देती है।

2. इस क्रियाकलाप में सूर्य का प्रतिबिंब दर्पण में आँख लगाकर देखना सुरक्षित है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — सावधानी है कि सूर्य को सीधे या दर्पण के रास्ते मत देखो।

3. वक्रता त्रिज्या 32 cm हो तो फोकस दूरी का मान _____ cm है।

उत्तर: 16 / 16 cm / +16 / 16cm

$f = 32 \text{ cm} / 2 = 16 \text{ cm}$ । उत्तल दर्पण हो तो चिह्न के साथ $f = +16 \text{ cm}$ ।

4. छोटे द्वारक के गोलीय दर्पण में फोकस कहाँ होता है?

a. ध्रुव पर

b. P और C के मध्य

c. C के पीछे दुगुनी दूरी पर

d. दर्पण के पृष्ठ पर कहीं भी

उत्तर: (b) P और C के मध्य

F, ध्रुव और वक्रता केन्द्र के बीचों-बीच होता है।

5. अवतल दर्पण सूर्य का प्रकाश कागज पर क्यों जलाता है? सावधानी भी लिखो।

2 अंक

मॉडल उत्तर

समांतर किरणें परावर्तन के बाद फोकस पर मिलती हैं। वहीं ऊष्मा जमा होकर कागज जलाती है। सूर्य को सीधे या दर्पण में मत देखो, आँख खराब हो सकती है।

3. वक्रता केन्द्र और मोमबत्ती — क्रियाकलाप 9.3

1. अवतल दर्पण में वस्तु P और F के बीच हो तो प्रतिबिंब होता है —

a. वास्तविक, उलटा, छोटा

b. आभासी, सीधा, बड़ा

c. वास्तविक, सीधा, बराबर

d. अनंत पर बिंदु

उत्तर: (b) आभासी, सीधा, बड़ा

यही एक स्थिति आभासी, सीधा और बड़ा प्रतिबिंब देती है।

2. वस्तु वक्रता केन्द्र पर हो तो प्रतिबिंब भी वक्रता केन्द्र पर और उसी आकार का बनता है।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — और वह वास्तविक तथा उलटा होता है।

3. टॉर्च और गाड़ी की हेडलाइट में अवतल दर्पण इसलिए लगता है कि —

- a. वह सदा छोटा सीधा प्रतिबिंब देता है
- b. फोकस पर रखा बल्ब समांतर तेज किरण पुंज बनाता है
- c. वह कागज नहीं जला सकता
- d. उसका फोकस दर्पण के पीछे होता है

उत्तर: (b) फोकस पर रखा बल्ब समांतर तेज किरण पुंज बनाता है

फोकस से चली किरण परावर्तन के बाद मुख्य अक्ष के समांतर हो जाती है। इसी से शक्तिशाली पुंज मिलता है।

4. वस्तु F पर हो तो अवतल दर्पण का प्रतिबिंब _____ पर बनता है।

उत्तर: अनंत / अनन्त / infinity

प्रतिबिंब अनंत पर बनता है, सीमित पर्दे पर नहीं।

5. क्रियाकलाप 9.3 में पर्दा एक जगह खाली क्यों रह जाता है?

2 अंक

मॉडल उत्तर

जब मोमबत्ती P और F के बीच होती है, परावर्तित किरणें सामने नहीं मिलतीं। वे पीछे से मिलती हुई लगती हैं। प्रतिबिंब आभासी होता है और दर्पण में देखना पड़ता है। पर्दा उसे पकड़ नहीं पाता।

4. किरण आरेख और दर्पण सूत्र — क्रियाकलाप 9.4

1. अवतल दर्पण पर अक्ष के समांतर किरण परावर्तन के बाद —

- a. फोकस से गुजरती है
- b. ध्रुव पर रुक जाती है
- c. वक्रता केन्द्र के पीछे चली जाती है
- d. मुड़ती नहीं

उत्तर: (a) फोकस से गुजरती है

समांतर किरण अवतल दर्पण के फोकस से होकर जाती है।

2. गोलीय दर्पण में वस्तु-दूरी u धनात्मक रखी जाती है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — वस्तु बाईं ओर होती है, इसलिए u ऋणात्मक है।

3. दर्पण का आवर्धन $m =$ _____ होता है।

उत्तर: $-v/u$ / $-v/u$ / $-v/u$ / $-v/u$

$m = -v/u$ । ऋण चिह्न वास्तविक उलटा प्रतिबिंब बताता है।

4. ऊपर वाले हल उदाहरण में पर्दा कहाँ है?

- a. दर्पण के पीछे 37.5 cm
- b. दर्पण के सामने 37.5 cm
- c. फोकस पर 15 cm
- d. ध्रुव पर

उत्तर: (b) दर्पण के सामने 37.5 cm

$v = -37.5$ cm का अर्थ दर्पण के सामने 37.5 cm है। प्रतिबिंब वास्तविक है।

5. **अभिकथन (A):** अवतल दर्पण की फोकस दूरी ऋणात्मक लिखी जाती है।

कारण (R): चिह्न परिपाटी में दर्पण के सामने की दूरी ऋणात्मक होती है और फोकस सामने होता है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

उत्तर: (a)

A और R दोनों सही हैं और R, A की व्याख्या है।

6. वक्रता केन्द्र से होकर आने वाली किरण उसी रास्ते क्यों लौटती है?

2 अंक

मॉडल उत्तर

वह किरण दर्पण पर अभिलंब की दिशा में पड़ती है। आपतन कोण शून्य होता है, इसलिए परावर्तन कोण भी शून्य रहता है और किरण वापस उसी रास्ते चली जाती है।

5. उत्तल दर्पण — क्रियाकलाप 9.5

1. उत्तल दर्पण में पेंसिल का प्रतिबिंब होता है —

- a. उलटा और बड़ा
- b. सीधा और छोटा
- c. सीधा और बड़ा
- d. केवल पर्दे पर

उत्तर: (b) सीधा और छोटा

प्रतिबिंब सीधा और छोटा होता है, दर्पण के पीछे।

2. उत्तल दर्पण वाहन की हेडलाइट में समांतर पुंज बनाने के लिए लगता है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — हेडलाइट में अवतल दर्पण होता है। उत्तल पीछे देखने के लिए होता है।

3. वस्तु अनंत से ध्रुव की ओर आए तो उत्तल दर्पण में प्रतिबिंब —

- a. F से ध्रुव की ओर बढ़ता है
- b. दर्पण के सामने आ जाता है
- c. बड़ा और उलटा हो जाता है
- d. अनंत पर चला जाता है

उत्तर: (a) F से ध्रुव की ओर बढ़ता है

अनंत पर प्रतिबिंब F पर है। वस्तु पास आए तो प्रतिबिंब F से हटकर P की ओर आता है।

4. उत्तल दर्पण को पीछे का दर्पण क्यों बनाते हैं? दो कारण लिखो।

2 अंक

मॉडल उत्तर

प्रतिबिंब सदा सीधा और छोटा होता है, इसलिए पीछे की वस्तु पहचान में रहती है। दर्पण बाहर की ओर मुड़ा है, इसलिए देखने का क्षेत्र समतल दर्पण से चौड़ा होता है।

6. समतल दर्पण — क्रियाकलाप 9.6

1. समतल दर्पण का आवर्धन होता है —

- a. -1
- b. +1
- c. +2
- d. 0

उत्तर: (b) +1

$m = +1$ । आकार बराबर है और धन चिह्न सीधा प्रतिबिंब बताता है।

2. छोटा समतल दर्पण दूर के ऊँचे पेड़ की पूरी लंबाई आसानी से दिखा देता है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — क्रियाकलाप 9.6 में पूरी लंबाई छोटे उत्तल दर्पण में दिखती है।

3. आप कितनी भी दूर खड़े हों, प्रतिबिंब सीधा रहे। दर्पण हो सकता है —

- a. केवल अवतल
- b. केवल उत्तल
- c. समतल या उत्तल
- d. केवल जब वस्तु F पर हो

उत्तर: (c) समतल या उत्तल

समतल और उत्तल दोनों हर दूरी पर सीधा प्रतिबिंब देते हैं।

4. समतल दर्पण में दायँ हाथ बायाँ दिखना _____ कहलाता है।

उत्तर: पार्श्व परिवर्तन / पार्श्व उत्क्रमण / पार्श्व-उलटा / lateral inversion / laterally inverted

इसे पार्श्व उत्क्रमण कहते हैं।

5. क्रियाकलाप 9.6 में उत्तल दर्पण पूरा पेड़ क्यों दिखा देता है?

2 अंक

मॉडल उत्तर

उत्तल दर्पण बाहर की ओर मुड़ा होता है, इसलिए देखने का क्षेत्र चौड़ा होता है और प्रतिबिंब छोटा बनता है। छोटा दर्पण भी ऊँचे पेड़ का पूरा सीधा प्रतिबिंब समेट लेता है। समतल दर्पण का क्षेत्र उतना चौड़ा नहीं होता।

7. सिक्का और आभासी गहराई — क्रियाकलाप 9.7, 9.8

1. पानी भरी बाल्टी में सिक्का एक बार में क्यों नहीं उठता?

- a. सिक्का पानी में घुल जाता है
- b. अपवर्तन से वह ऊपर उठा लगता है
- c. उत्तल दर्पण उसे छिपा लेता है
- d. प्रकाश पानी में रुक जाता है

उत्तर: (b) अपवर्तन से वह ऊपर उठा लगता है

आभासी स्थिति असली स्थिति से ऊपर होती है, इसलिए उँगली गलत जगह जाती है।

2. कटोरी में पानी डालने पर सिक्का अपनी जगह छोड़कर ऊपर तैर आता है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — सिक्का नहीं हिलता। अपवर्तन उसे उठा हुआ दिखाता है।

3. तिरछी किरण का दूसरे माध्यम में मुड़ना _____ कहलाता है।

उत्तर: अपवर्तन / refraction

इस मुड़ाव को अपवर्तन कहते हैं।

4. क्रियाकलाप 9.8 में पीछे खड़े व्यक्ति को सिक्का फिर क्यों दिखता है?

2 अंक

मॉडल उत्तर

पानी डालने से सिक्के की ओर से आई किरण सतह पर मुड़ती है और आँख तक पहुँच जाती है। सिक्का आभासी रूप से ऊपर दिखता है, हालाँकि वह कटोरी की तली पर ही रहता है।

8. काँच की सिल्ली और स्नेल — क्रियाकलाप 9.9, 9.10

1. हवा से काँच में तिरछी किरण मुड़ती है —

- a. अभिलंब से दूर
- b. अभिलंब की ओर
- c. बिल्कुल नहीं
- d. केवल परावर्तन में

उत्तर: (b) अभिलंब की ओर

काँच सघन है, चाल घटती है और किरण अभिलंब की ओर मुड़ती है।

2. आयताकार सिल्ली की निर्गत किरण आपतित किरण के समांतर होती है।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — दोनों फलकों पर मुड़ाव बराबर और विपरीत है। किरण पार्श्व में खिसकती है।

3. स्नेल के नियम में $\sin i / \sin r$ को _____ कहते हैं।

उत्तर: अपवर्तनांक / refractive index

यह अपवर्तनांक है। $n = c/v$ भी वही विचार चाल से कहता है।

4. जल, मिट्टी का तेल और तारपीन में प्रकाश सबसे तेज चलता है —

- a. तारपीन
- b. मिट्टी का तेल
- c. जल
- d. तीनों में एक समान

उत्तर: (c) जल

जल का अपवर्तनांक सबसे कम है, इसलिए चाल सबसे अधिक है।

5. हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है। इसका अर्थ है —

- a. हीरे में चाल वायु की चाल की 2.42 गुनी है
- b. वायु में चाल, हीरे की चाल की 2.42 गुनी है
- c. हीरा प्रकाश नहीं छोड़ता
- d. हीरा दर्पण है

उत्तर: (b) वायु में चाल, हीरे की चाल की 2.42 गुनी है

प्रकाश हीरे में धीमा है। वायु की चाल हीरे की चाल से 2.42 गुनी है।

6. क्रियाकलाप 9.10 में निर्गत किरण आपतित के समांतर क्यों रहती है?

3 अंक

मॉडल उत्तर

सिल्ली के दो फलक समांतर हैं। पहले फलक पर हवा से काँच में किरण अभिलंब की ओर मुड़ती है। दूसरे फलक पर काँच से हवा में उतनी ही, विपरीत दिशा में, अभिलंब से दूर मुड़ती है। इसलिए निर्गत किरण आपतित के समांतर रहती है और थोड़ी पार्श्व दिशा में खिसक जाती है।

9. उत्तल लेंस, प्रतिबिंब और लेंस सूत्र — क्रियाकलाप 9.11, 9.12

1. उत्तल लेंस से सूर्य देखते समय सही सावधानी है —

- a. लेंस से सूर्य देखकर फोकस नापो
- b. सूर्य को सीधे या लेंस से मत देखो
- c. कागज को आँख से सटा लो
- d. अवतल लेंस ही कागज जलाता है

उत्तर: (b) सूर्य को सीधे या लेंस से मत देखो

आँख खराब हो सकती है। कागज पर का बिंदु देखो, सूर्य नहीं।

2. वस्तु उत्तल लेंस के $2F_1$ पर हो तो प्रतिबिंब $2F_2$ पर और उसी आकार का बनता है।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — और वह वास्तविक तथा उलटा होता है।

3. लेंस सूत्र $1/v - 1/u = \underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: $1/f - 1/f$

लेंस सूत्र $1/v - 1/u = 1/f$ है।

4. हल उदाहरण में प्रतिबिंब की ऊँचाई है —

a. +4.0 cm

b. -4.0 cm

c. +30 cm

d. -2.0 cm

उत्तर: (b) -4.0 cm

$h' = -4.0$ cm। ऋण चिह्न उलटा प्रतिबिंब बताता है। जगह $v = +30$ cm है।

5. 1 डायोप्टर की परिभाषा लिखो। +1.5 D लेंस कैसा है और फोकस दूरी क्या है?

3 अंक

मॉडल उत्तर

1 डायोप्टर उस लेंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो। $P = 1/f$ । +1.5 D उत्तल, अभिसारी लेंस है। $f = 1/1.5 = 0.67$ m, लगभग 67 cm।

10. अवतल लेंस — क्रियाकलाप 9.13

1. अवतल लेंस का प्रतिबिंब सदा होता है —

a. वास्तविक, उलटा, बड़ा

b. आभासी, सीधा, छोटा

c. आभासी, उलटा, बड़ा

d. केवल $2F$ पर बराबर

उत्तर: (b) आभासी, सीधा, छोटा

हर जगह प्रतिबिंब आभासी, सीधा और छोटा होता है।

2. अवतल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — f ऋणात्मक है, इसलिए $P = 1/f$ भी ऋणात्मक है।

3. -2.0 D लेंस की फोकस दूरी _____ m है।

उत्तर: -0.5 / -0.5 / -0.50 / -0.50 / -0.5 m / -0.50 m

$f = 1/(-2.0) = -0.50$ m। यह अवतल लेंस है।

4. शब्दकोश के छोटे अक्षर पढ़ने के लिए उचित लेंस है —

- a. 50 cm फोकस का अवतल
- b. 5 cm फोकस का अवतल
- c. 5 cm फोकस का उत्तल
- d. 50 cm फोकस का उत्तल, क्योंकि क्षमता कम हो

उत्तर: (c) 5 cm फोकस का उत्तल

5 cm का उत्तल लेंस अधिक क्षमता का आवर्धक है। अवतल छोटा प्रतिबिंब देता है।

5. फोकस दूरी -15 cm वाला दर्पण और उतनी ही फोकस दूरी वाला लेंस किस प्रकार के हैं?

2 अंक

मॉडल उत्तर

दोनों अवतल हैं। दर्पण में ऋण चिह्न कहता है कि फोकस सामने है। लेंस में ऋण चिह्न कहता है कि लेंस अपसारी है। उत्तल दर्पण और उत्तल लेंस की फोकस दूरी धनात्मक होती है।

प्रश्न बैंक

बहुविकल्पी

1. चम्मच की अंदर धँसी सतह पास लाने पर चेहरा दिखाती है —

- a. सदा उलटा और छोटा
- b. सीधा और बड़ा
- c. पर्दे पर बिंदु जैसा
- d. पार्श्व-उलटा नहीं, वास्तविक

उत्तर: (b) सीधा और बड़ा

पास की अवतल सतह सीधा और बड़ा प्रतिबिंब देती है।

2. $R = 20$ cm हो तो f का मान है —

- a. 20 cm
- b. 10 cm
- c. 40 cm
- d. 5 cm

उत्तर: (b) 10 cm

$f = R/2 = 10$ cm।

3. अवतल दर्पण में आभासी और बड़ा प्रतिबिंब तब बनता है जब वस्तु हो —

- a. C पर
- b. C से दूर
- c. P और F के बीच
- d. F पर

उत्तर: (c) P और F के बीच

केवल P और F के बीच प्रतिबिंब आभासी, सीधा और बड़ा होता है।

4. वाहन की हेडलाइट में दर्पण होता है —

- a. उत्तल
- b. समतल
- c. अवतल
- d. काँच की सिल्ली

उत्तर: (c) अवतल

अवतल दर्पण फोकस पर रखे बल्ब से समांतर पुंज बनाता है।

5. उत्तल दर्पण पीछे देखने के लिए इसलिए अच्छा है कि —

- a. वह सदा उलटा बड़ा प्रतिबिंब देता है
- b. प्रतिबिंब सीधा रहता है और क्षेत्र चौड़ा होता है
- c. उसका फोकस सामने होता है
- d. $m = -1$ होता है

उत्तर: (b) प्रतिबिंब सीधा रहता है और क्षेत्र चौड़ा होता है
सीधा छोटा प्रतिबिंब और चौड़ा क्षेत्र, दोनों कारण हैं।

6. समतल दर्पण का $m = +1$ बताता है कि प्रतिबिंब —

- a. उलटा और दुगुना
- b. सीधा और वस्तु जितना
- c. वास्तविक और छोटा
- d. अनंत पर

उत्तर: (b) सीधा और वस्तु जितना

आकार बराबर है और प्रतिबिंब सीधा है।

7. जितनी भी दूर खड़े रहो, प्रतिबिंब सीधा है। दर्पण है —

- a. केवल अवतल
- b. केवल समतल
- c. समतल या उत्तल
- d. केवल जब f ऋणात्मक हो

उत्तर: (c) समतल या उत्तल

समतल और उत्तल दोनों हर दूरी पर सीधा प्रतिबिंब देते हैं।

8. कटोरी में पानी डालने पर गायब सिक्का फिर दिखता है, क्योंकि —

- a. सिक्का तैरकर ऊपर आ जाता है
- b. अपवर्तन से वह उठा हुआ लगता है
- c. पानी दर्पण बन जाता है
- d. प्रकाश रुक जाता है

उत्तर: (b) अपवर्तन से वह उठा हुआ लगता है

सिक्का नहीं हिलता। किरण मुड़कर आँख तक पहुँचती है।

9. काँच की सिल्ली से निर्गत किरण —

- a. आपतित किरण के समांतर होती है
- b. हमेशा अभिलंब पर लौटती है
- c. लेंस की तरह फोकस पर मिलती है
- d. मुड़कर वृत्त बनाती है

उत्तर: (a) आपतित किरण के समांतर होती है

निर्गत किरण समांतर रहती है और पार्श्व में खिसकती है।

10. $n = 1.50$ और $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ हो तो काँच में चाल है —

- a. $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- b. $4.5 \times 10^8 \text{ m/s}$
- c. $2 \times 10^8 \text{ m/s}$
- d. 1.50 m/s

उत्तर: (c) $2 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$v = 3 \times 10^8 / 1.50 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

11. लेंस नहीं बन सकता —

- a. जल
- b. काँच
- c. प्लास्टिक
- d. मिट्टी

उत्तर: (d) मिट्टी

मिट्टी अपारदर्शी है, इसलिए लेंस नहीं बनती।

12. उत्तल लेंस से वस्तु जितना वास्तविक प्रतिबिंब पाने के लिए वस्तु रखो —

- a. F पर
- b. 2F पर
- c. अनंत पर
- d. F और प्रकाशिक केन्द्र के बीच

उत्तर: (b) 2F पर

वस्तु 2F₁ पर हो तो प्रतिबिंब 2F₂ पर और उसी आकार का होता है।

13. $f = -15 \text{ cm}$ वाला दर्पण और उतनी ही f वाला लेंस हैं —

- a. दोनों उत्तल
- b. दोनों अवतल
- c. दर्पण उत्तल, लेंस अवतल
- d. दर्पण अवतल, लेंस उत्तल

उत्तर: (b) दोनों अवतल

दोनों अवतल हैं। उत्तल की फोकस दूरी धनात्मक होती है।

14. शब्दकोश के छोटे अक्षरों के लिए चुनो —

a. उत्तल, $f = 50 \text{ cm}$

b. अवतल, $f = 50 \text{ cm}$

c. उत्तल, $f = 5 \text{ cm}$

d. अवतल, $f = 5 \text{ cm}$

उत्तर: (c) उत्तल, $f = 5 \text{ cm}$

5 cm फोकस दूरी का उत्तल लेंस उचित है।

सही / गलत

1. क्रियाकलाप 9.2 में सूर्य को दर्पण में देखना सुरक्षित है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — आँख खराब हो सकती है। कागज का धब्बा देखो।

2. छोटे द्वारक पर फोकस, ध्रुव और वक्रता केन्द्र के मध्य में होता है।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — क्योंकि $R = 2f$ ।

3. उत्तल दर्पण वास्तविक बड़ा प्रतिबिंब पर्दे पर बना सकता है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — प्रतिबिंब सदा आभासी, सीधा और छोटा होता है।

4. समतल दर्पण में प्रतिबिंब उतना ही पीछे होता है जितना वस्तु आगे।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — और आकार बराबर होता है।

5. अपवर्तन में सघन से विरल माध्यम में किरण अभिलंब की ओर मुड़ती है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — वह अभिलंब से दूर मुड़ती है। अभिलंब की ओर तब जब विरल से सघन में जाए।

6. लंबवत आपतन पर काँच की सिल्ली किरण को नहीं मोड़ती।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — क्रियाकलाप 9.9 में रेखा किनारों पर मुड़ी नहीं लगती। ऊपर से वह उठी लगती है।

7. उत्तल लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

सही / गलत

उत्तर: गलत

गलत — उत्तल लेंस का f धनात्मक है। अवतल लेंस का f ऋणात्मक है।

8. अवतल लेंस हर स्थान पर सीधा और छोटा प्रतिबिंब देता है।

सही / गलत

उत्तर: सही

सही — क्रियाकलाप 9.13 में पर्दे पर प्रतिबिंब नहीं मिलता।

रिक्त स्थान

1. दर्पण सूत्र $1/v + 1/u = \underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: $1/f$ / $1/f$

लेंस में बीच का चिह्न ऋण है।

2. दर्पण का आवर्धन $m = \underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: $-v/u$ / $-v/u$

ऋण चिह्न सूत्र का हिस्सा है।

3. लेंस का आवर्धन $m = \underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: v/u / v/u

यहाँ दर्पण वाला ऋण नहीं है।

4. क्षमता का मात्रक $\underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: डायोप्टर / डाइऑप्टर / dioptre / diopter / D

f मीटर में हो।

5. स्नेल का नियम लिखें तो $n = \sin i / \underline{\hspace{2cm}}$ ।

उत्तर: $\sin r$ / $\sin r$

r अपवर्तन कोण है।

6. जल का अपवर्तनांक लगभग $\underline{\hspace{2cm}}$ है।

उत्तर: 1.33 / 1.33

सारणी में बर्फ 1.31 और जल 1.33।

7. +2.0 D लेंस की फोकस दूरी $\underline{\hspace{2cm}}$ m है।

उत्तर: 0.5 / 0.50 / +0.5 / +0.50 / 0.5 m

$f = 1/P$ ।

8. प्रकाशिक केन्द्र से जाने वाली किरण $\underline{\hspace{2cm}}$ नहीं मुड़ती।

उत्तर: मुड़ती / विचलित / bend / deviate

O से सीधी निकलती है।

मिलान करो

1. उपकरण को काम से मिलाओ।

स्तंभ A

अवतल दर्पण

उत्तल दर्पण

उत्तल लेंस

अवतल लेंस

स्तंभ B

A. हेडलाइट का पुंज

B. पीछे देखने का दर्पण

C. छोटे अक्षर पढ़ना

D. सदा छोटा सीधा प्रतिबिंब

मिलान: 1 → A, 2 → B, 3 → C, 4 → D

हेडलाइट अवतल, पीछे का दर्पण उत्तल, आवर्धक उत्तल लेंस, सदा छोटा प्रतिबिंब अवतल लेंस।

2. सूत्र को उसके उपयोग से मिलाओ।

स्तंभ A

$$1/v + 1/u = 1/f$$

$$m = -v/u$$

$$1/v - 1/u = 1/f$$

$$n = c/v$$

स्तंभ B

A. गोलीय दर्पण

B. दर्पण का आवर्धन

C. गोलीय लेंस

D. अपवर्तनांक

मिलान: 1 → A, 2 → B, 3 → C, 4 → D

पहला दर्पण सूत्र, दूसरा दर्पण का m, तीसरा लेंस सूत्र, चौथा अपवर्तनांक।

अभिकथन-कारण

1. अभिकथन (A): उत्तल दर्पण को पीछे का दर्पण बनाया जाता है।

कारण (R): वह सीधा प्रतिबिंब और चौड़ा क्षेत्र देता है।

a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।

b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।

c. A सही है, पर R गलत है।

d. A गलत है, पर R सही है।

उत्तर: (a)

A और R दोनों सही हैं और R, A की व्याख्या है।

2. **अभिकथन (A):** क्रियाकलाप 9.2 में कागज जल सकता है।
कारण (R): फोकस देखने के लिए सूर्य को दर्पण में आँख से देखना चाहिए।
 a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
 b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 c. A सही है, पर R गलत है।
 d. A गलत है, पर R सही है।
उत्तर: (c)
 A सही है। R गलत — सूर्य को दर्पण में मत देखो। कागज का धब्बा देखो।
3. **अभिकथन (A):** सिल्ली की निर्गत किरण आपतित किरण के समांतर होती है।
कारण (R): दो समांतर फलकों पर मुड़ाव बराबर और विपरीत होता है।
 a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
 b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 c. A सही है, पर R गलत है।
 d. A गलत है, पर R सही है।
उत्तर: (a)
 A और R दोनों सही हैं और R सही कारण है।
4. **अभिकथन (A):** अवतल लेंस पर्दे पर वास्तविक बड़ा प्रतिबिंब बना देता है।
कारण (R): अवतल लेंस किरणें फैलाता है।
 a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
 b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 c. A सही है, पर R गलत है।
 d. A गलत है, पर R सही है।
उत्तर: (d)
 A गलत है। R सही — प्रतिबिंब आभासी, सीधा और छोटा रहता है।

समीकरण संतुलन

1. यह गुणांक अभ्यास 1 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। प्रकाश के इस अध्याय में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है।

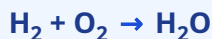


संतुलित समीकरण

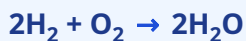
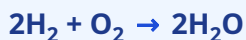


— जल का गुणांक अभ्यास। इसे प्रकाश का परिणाम मत मानना।

2. यह गुणांक अभ्यास 2 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। प्रकाश के इस अध्याय में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है।

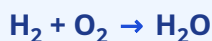


संतुलित समीकरण

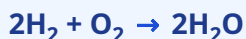
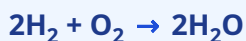


— जल का गुणांक अभ्यास। इसे प्रकाश का परिणाम मत मानना।

3. यह गुणांक अभ्यास 3 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। प्रकाश के इस अध्याय में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है।

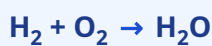


संतुलित समीकरण



— जल का गुणांक अभ्यास। इसे प्रकाश का परिणाम मत मानना।

4. यह गुणांक अभ्यास 4 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। प्रकाश के इस अध्याय में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है।



संतुलित समीकरण



— जल का गुणांक अभ्यास। इसे प्रकाश का परिणाम मत मानना।

वर्गीकरण

1. हर उपयोग को अवतल दर्पण, उत्तल दर्पण या समतल दर्पण में रखो।

सौर भट्टी (अवतल / उत्तल / समतल)

वाहन का पार्श्व दर्पण (अवतल / उत्तल / समतल)

$m = +1$ वाला सामान्य दर्पण (अवतल / उत्तल / समतल)

उत्तर

- सौर भट्टी — अवतल
- वाहन का पार्श्व दर्पण — उत्तल
- $m = +1$ वाला सामान्य दर्पण — समतल

सौर भट्टी अवतल, पार्श्व दर्पण उत्तल, $m = +1$ समतल।

2. हर प्रतिबिंब को वास्तविक, आभासी-बड़ा, या आभासी-छोटा में रखो।

अवतल, वस्तु C पर (वास्तविक / आभासी बड़ा / आभासी छोटा)

अवतल, वस्तु P और F के बीच (वास्तविक / आभासी बड़ा / आभासी छोटा)

उत्तल, वस्तु कहीं भी सामने (वास्तविक / आभासी बड़ा / आभासी छोटा)

उत्तर

- अवतल, वस्तु C पर — **वास्तविक**
- अवतल, वस्तु P और F के बीच — **आभासी बड़ा**
- उत्तल, वस्तु कहीं भी सामने — **आभासी छोटा**

C पर वास्तविक। P और F के बीच आभासी बड़ा। उत्तल सदा आभासी छोटा।

अति लघु उत्तरीय

1. गोलीय दर्पण में R और f का संबंध लिखो।

1 अंक

मॉडल उत्तर

$R = 2f$ । छोटे द्वारक में फोकस ध्रुव और वक्रता केन्द्र के मध्य होता है।

2. दर्पण सूत्र लिखो।

1 अंक

मॉडल उत्तर

$$1/v + 1/u = 1/f$$

3. 1 डायोप्टर किसे कहते हैं?

2 अंक

मॉडल उत्तर

1 मीटर फोकस दूरी वाले लेंस की क्षमता 1 डायोप्टर होती है। $P = 1/f$, f मीटर में।

4. स्नेल का नियम लिखो।

2 अंक

मॉडल उत्तर

दिए रंग और दी माध्यम-जोड़ी के लिए $\sin i / \sin r$ स्थिर रहता है। इसी स्थिर मान को अपवर्तनांक कहते हैं।

5. क्रियाकलाप 9.2 की सावधानी एक वाक्य में लिखो।

2 अंक

मॉडल उत्तर

सूर्य को सीधे या सूर्य का प्रकाश लौटा रहे दर्पण में मत देखो, आँख खराब हो सकती है।

लघु उत्तरीय

1. कोई वस्तु उत्तल दर्पण से 10 cm दूर है। दर्पण की फोकस दूरी 15 cm है। प्रतिबिंब की जगह और प्रकृति निकालो। इकाई cm रखो।

3 अंक

मॉडल उत्तर

$u = -10$ cm, $f = +15$ cm। सूत्र $1/v + 1/u = 1/f$ । $1/v = 1/15 - 1/(-10) = 1/15 + 1/10 = 2/30 + 3/30 = 5/30 = 1/6$ । $v = +6$ cm। प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 6 cm पर है, आभासी और सीधा। $m = -v/u = -(6)/(-10) = +0.6$, इसलिए छोटा भी है।

2. अवतल लेंस की फोकस दूरी 15 cm है। प्रतिबिंब लेंस से 10 cm पर है। वस्तु कितनी दूर है? इकाई cm रखो।

3 अंक

मॉडल उत्तर

$f = -15$ cm, $v = -10$ cm, क्योंकि अवतल लेंस का प्रतिबिंब वस्तु वाली ओर होता है। $1/v - 1/u = 1/f$ । $1/u = 1/v - 1/f = 1/(-10) - 1/(-15) = -1/10 + 1/15 = -3/30 + 2/30 = -1/30$ । $u = -30$ cm। वस्तु लेंस से 30 cm दूर है। $m = v/u = (-10)/(-30) = +1/3$ ।

3. क्रियाकलाप 9.7 और 9.8 दोनों क्या दिखाते हैं? एक-एक वाक्य में लिखो।

3 अंक

मॉडल उत्तर

9.7 में बाल्टी का सिक्का अपवर्तन से ऊपर लगा, इसलिए हाथ एक बार में नहीं उठा पाया। 9.8 में ओझल सिक्का पानी डालने पर आभासी रूप से ऊपर उठकर फिर दिखने लगा। दोनों में असली जगह नहीं बदली।

4. अवतल दर्पण की फोकस दूरी 15 cm है। सीधा प्रतिबिंब चाहिए। वस्तु की दूरी किस परिसर में हो? प्रतिबिंब कैसा होगा?

3 अंक

मॉडल उत्तर

वस्तु ध्रुव और फोकस के बीच हो, यानी दर्पण से 0 और 15 cm के बीच। प्रतिबिंब आभासी, सीधा और वस्तु से बड़ा होगा, दर्पण के पीछे।

दीर्घ उत्तरीय

1. 4.0 cm ऊँची वस्तु अवतल दर्पण से 25 cm दूर है और $f = 15$ cm। पर्दे की जगह, प्रतिबिंब की प्रकृति और ऊँचाई निकालो। हर चरण में इकाई लिखो।

5 अंक

मॉडल उत्तर

$u = -25$ cm, $f = -15$ cm, $h = +4.0$ cm। $1/v + 1/u = 1/f$ । $1/v = 1/(-15) - 1/(-25) = -1/15 + 1/25 = -5/75 + 3/75 = -2/75$ । $v = -37.5$ cm। पर्दा सामने 37.5 cm पर। $m = -v/u = -(-37.5)/(-25) = -1.5$ । $h' = -1.5 \times 4.0$ cm = -6.0 cm। प्रतिबिंब वास्तविक, उलटा और बड़ा है।

2. उत्तल लेंस के लिए किरण आरेख के तीन नियम लिखो और बताओ कि आधा लेंस काला कर देने पर पूरा प्रतिबिंब बनता है या नहीं।

5 अंक

मॉडल उत्तर

अक्ष के समांतर किरण अपवर्तन के बाद दूसरी ओर के फोकस से जाती है। फोकस से आने वाली किरण अपवर्तन के बाद अक्ष के समांतर हो जाती है। प्रकाशिक केन्द्र से जाने वाली किरण नहीं मुड़ती। आधा भाग काला हो तो भी बची सतह से हर बिंदु की किरणें आती हैं, इसलिए पूरा प्रतिबिंब बनता है, केवल प्रकाश कम होने से वह धुंधला होता है।

3. दर्पण सूत्र और लेंस सूत्र की तुलना करो। चिह्न परिपाटी की दो बातें भी लिखो।

5 अंक

मॉडल उत्तर

दर्पण सूत्र $1/v + 1/u = 1/f$ है और $m = -v/u$ । लेंस सूत्र $1/v - 1/u = 1/f$ है और $m = v/u$ । वस्तु दोनों में बाईं ओर होती है, इसलिए u ऋणात्मक है। दूरियाँ दर्पण में ध्रुव से और लेंस में प्रकाशिक केन्द्र से नापते हैं। अवतल दर्पण और अवतल लेंस का f ऋणात्मक होता है; उत्तल दोनों का f धनात्मक।

BSEB मॉडल प्रश्न-पत्र • अभ्यास

1. दाढ़ी बनाने का दर्पण होता है —

- उत्तल
- समतल, क्योंकि $m = -1$
- अवतल
- अवतल लेंस

उत्तर: (c) अवतल

अवतल दर्पण P और F के बीच चेहरा बड़ा और सीधा दिखाता है।

2. प्रकाश की चाल जल में मिट्टी के तेल से —

- कम, क्योंकि n जल का अधिक है
- अधिक, क्योंकि n जल का कम है
- बराबर
- शून्य

उत्तर: (b) अधिक, क्योंकि n जल का कम है

कम अपवर्तनांक पर चाल अधिक होती है। जल में प्रकाश तेज है।

3. $R = 2f$ में $R = 30$ cm हो तो $f =$ _____ cm।

उत्तर: 15 / 15 cm

आधा करो।

4. पार्श्व विस्थापन किसे कहते हैं?

2 अंक

मॉडल उत्तर

काँच की सिल्ली से निकली किरण आपतित किरण के समांतर रहती है, पर बगल की ओर खिसक जाती है। इसी खिसकाव को पार्श्व विस्थापन कहते हैं।

5. अवतल दर्पण के चार उपयोग में से दो लिखो और प्रत्येक का एक कारण दो।

3 अंक

मॉडल उत्तर

हेडलाइट में फोकस पर रखा स्रोत समांतर तेज पुंज देता है। दाढ़ी के दर्पण में चेहरा P और F के बीच होने से सीधा और बड़ा दिखता है। सौर भट्टी सूर्य की किरणें फोकस पर समेटकर ऊष्मा बनाती है।

6. चिह्न परिपाटी के नियम लिखो और बताओ कि अवतल दर्पण का f ऋणात्मक क्यों है।

5 अंक

मॉडल उत्तर

वस्तु बाईं ओर रखी जाती है। दूरियाँ दर्पण में ध्रुव से और लेंस में प्रकाशिक केन्द्र से नापी जाती हैं। बाईं ओर ऋणात्मक और दाईं ओर धनात्मक है। अक्ष के ऊपर धनात्मक, नीचे ऋणात्मक। अवतल दर्पण का फोकस सामने, यानी बाईं ओर, होता है। इसलिए f ऋणात्मक लिखा जाता है।

CBSE-शैली प्रश्न

1. एक छात्र कागज जलाकर फोकस नापता है और साथ ही दर्पण में सूर्य देखता है। गलती है —

- कागज का उपयोग
- सूर्य को दर्पण में देखना
- अवतल दर्पण का उपयोग
- दूरी को cm में लिखना

उत्तर: (b) सूर्य को दर्पण में देखना

कागज जलाना प्रयोग का हिस्सा है। आँख को सूर्य की परावर्तित किरण में नहीं लगाना चाहिए।

2. आधा काला किया उत्तल लेंस किसी वस्तु का —

- आधा प्रतिबिंब
- पूरा पर कम चमकीला प्रतिबिंब
- कोई प्रतिबिंब नहीं
- केवल आभासी प्रतिबिंब, चाहे वस्तु कहीं हो

उत्तर: (b) पूरा पर कम चमकीला प्रतिबिंब

पूरा प्रतिबिंब बनता है, क्योंकि वस्तु के हर बिंदु से किरणें शेष आधे लेंस से निकलती हैं। प्रकाश कम होने से प्रतिबिंब धुँधला है।

3. **अभिकथन (A):** मिट्टी से लेंस नहीं बनता।

कारण (R): लेंस के लिए पदार्थ पारदर्शी होना चाहिए।

- A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- A सही है, पर R गलत है।
- A गलत है, पर R सही है।

उत्तर: (a)

A और R दोनों सही हैं और R सही कारण है।

4. **अभिकथन (A):** हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है।

कारण (R): हीरा प्रकाशीय रूप से वायु से सघन है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

उत्तर: (b)

दोनों सही हैं, पर R अकेला संख्या 2.42 की पूरी व्याख्या नहीं है। संख्या कहती है कि वायु की चाल हीरे की चाल की 2.42 गुनी है। सघन होना दिशा बताता है, गुणक नहीं।

5. कोई डॉक्टर +2.0 D और +0.25 D के दो लेंस एक साथ रखता है। कुल क्षमता और कुल फोकस दूरी निकालो। लेंस उत्तल है या अवतल?

3 अंक

मॉडल उत्तर

संपर्क में $P = P_1 + P_2 = +2.0 + +0.25 = +2.25 \text{ D}$ । $f = 1/P = 1/2.25 \text{ m} = 0.44 \text{ m}$ । क्षमता धनात्मक है, इसलिए संयोजन उत्तल, अभिसारी लेंस की तरह है।

6. एक बालक तालाब में सिक्का उठाता है और हाथ सिक्के से ऊपर निकल आता है। क्रियाकलाप 9.7 से कारण लिखो। क्या सिक्का सच में ऊपर था?

3 अंक

मॉडल उत्तर

नहीं। पानी से हवा में आती किरण मुड़ती है, इसलिए सिक्का आभासी रूप से ऊपर दिखता है। असली गहराई अधिक होती है। क्रियाकलाप 9.7 में बाल्टी का सिक्का इसी कारण एक बार में नहीं उठता।