NCERT

SOLUTIONS

CLASS - 10th



aglasem.com

Class : 10th

Subject : विज्ञानं

Chapter : 10

Chapter Name : प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन

Q. 1. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस की परिभाषा लिखिए।

Answer – अवतल दर्पण पर मुख्य अक्ष के समांतर कुछ किरणें आपतित होती हैं | परावर्तन के पश्चात ये किरणें दर्पण के मुख्य अक्ष के एक बिंदु पर मिलती हैं | यह बिंदु अवतल दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है |

Page: 185, Block Name: प्रश्न

Q. 2. एक गोलीय दर्पण की वक्रता की त्रिज्या 20 cm है। इसकी फोकस दूरी क्या होगी?

Answer – वक्रता त्रिज्या = 20 cm

फोकस दूरी = वक्रता त्रिज्या / 2

f = 20/2

f = 10 cm

गोलीय दर्पण की फोकस दूरी 10 cm होगी |

Page: 185, Block Name: प्रश्न

Q. 3. उस दर्पण का नाम बताइए जो बिंब का सीधा तथा आवर्धित प्रतिबिंब बना सके।

Answer – जब बिंब को अवतल दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच रखते है तो बिंब का सीधा तथा आवर्धित प्रतिबिंब प्राप्त होता है |

Page: 185, Block Name: प्रश्न

Q. 4. हम वाहनों में उत्तल दर्पण को पश्च-दृश्य दर्पण के रूप में वरीयता क्यों देते हैं?

aglasem.com

Answer – उत्तल दर्पण को पश्च-दृश्य दर्पण के रूप में उपयोग किया जाता है | उत्तल दर्पण सदैव छोटा तथा सीधा प्रतिबिंब बनाते हैं और इनका दृष्टि क्षेत्र अधिक होता है | उत्तल दर्पण ड्राइवर को अपने पीछे के बहुत बड़े क्षेत्र को देखने में समर्थ बनाते है |

Page: 185, Block Name: प्रश्न

प्रश्न

Q. 1. उस उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी वक्रता त्रिज्या 32 cm है।

Answer – वक्रता त्रिज्या = 32 cm

उत्तल दर्पण की फोकस दूरी = वक्रता त्रिज्या / 2

f = 32/2

f = 16 cm

उत्तल दर्पण की फोकस दूरी = 16 cm

Page: 188, Block Name: प्रश्न

Q. 2. कोई अवतल दर्पण अपने सामने 10 cm दूरी पर रखे किसी बिंब का तीन गुणा आवर्धित (बड़ा) वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है | प्रतिबिंब दर्पण से कितनी दूरी पर है |

Answer – अवतल दर्पण में -

बिंब की दूरी (u) = -10 cm

आवर्धन (m) = -3

प्रतिबिंब की साइज़ –

m = h’ /h = -v/u

m = -v/u

-3 = -v / -10

-3 = v/10

v = 10*(-3)

v = -30cm

aglasem.com

प्रतिबिंब दर्पण के सामने 30 cm की दूरी पर है |

Page: 188, Block Name: प्रश्न

प्रश्न

Q. 1. वायु में गमन करती प्रकाश की एक किरण जल में तिरछी प्रवेश करती है। क्या प्रकाश किरण अभिलम्ब की ओर झुकेगी अथवा अभिलंब से दूर हटेगी? बताइए क्यों?

Answer – जब प्रकाश की किरण वायु से जल में प्रवेश करती है तो वह अभिलंब की ओर झुकेगी | वायु से जल में प्रवेश करते समय प्रकाश किरण की चाल धीमी हो जाएगी क्योंकि वह विरल माध्यम (वायु) से सघन माध्यम (जल) में प्रवेश करती है |

Page: 194, Block Name: प्रश्न

Q. 2. प्रकाश वायु से 1.50 अपवर्तनांक की काँच की प्लेट में प्रवेश करता है। काँच में प्रकाश की चाल कितनी है? निर्वात में प्रकाश की चाल 3 × 108 m/s है।

Answer – काँच की प्लेट का अपवर्तनांक (n21) = 1.50

पहले माध्यम में प्रकाश की चाल (V1) = 3 × 108 m/s

दूसरे माध्यम में प्रकाश की चाल = V2

अपवर्तनांक n21 = पहले माध्यम में प्रकाश की चाल / दूसरे माध्यम में प्रकाश की चाल

n21 = V1 / V2

1.50 = 3 × 108 m/s / V2

V2 = 3 × 108 m/s / 1.50

V2 = 2 × 108 m/s

काँच में प्रकाश की चाल = 2 × 108 m/s

Page: 194, Block Name: प्रश्न

Q. 3. सारणी 10.3 से अधिकतम प्रकाशिक घनत्व के माध्यम को ज्ञात कीजिये | न्यूनतम प्रकाशिक घनत्व के माध्यम को भी ज्ञात कीजिये |

सारणी 10.3 book page 193

aglasem.com

Answer – अधिकतम प्रकाशिक घनत्व का माध्यम – हीरा (अपवर्तनांक = 2.42)

न्यूनतम प्रकाशिक घनत्व का माध्यम – वायु ((अपवर्तनांक = 1.0003)

Page: 194, Block Name: प्रश्न

Q. 4. आपको किरोसिन, तारपीन का तेल तथा जल दिए गए हैं। इनमें से किसमें प्रकाश सबसे अधिक तीव्र गति से चलता है? सारणी 10.3 में दिए गए आँकड़ों का उपयोग कीजिए।

Answer – किरोसिन, तारपीन का तेल तथा जल में से, जल में प्रकाश सबसे अधिक तीव्र गति से चलता है| जल का अपवर्तनांक किरोसिन तथा तारपीन का तेल से कम है | जिस पदार्थ का अपवर्तनांक कम होता है उसमें प्रकाश की चाल अधिक होती है |

Page: 194, Block Name: प्रश्न

Q. 5. हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है। इस कथन का क्या अभिप्राय है?

Answer – हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, इसका मतलब है कि हीरा सघन माध्यम है |

Page: 194, Block Name: प्रश्न

प्रश्न

Q. 1. किसी लेंस की 1 डाइऑप्टर क्षमता को परिभाषित कीजिए |

Answer – लेंस की क्षमता की S.I. इकाई डाइऑप्टर होती है | यदि लेंस की फोकस दूरी 1 m है तो उसकी क्षमता भी 1 डाइऑप्टर होगी |

Page: 203, Block Name: प्रश्न

Q. 2. कोई उत्तल लेंस किसी सुई का वास्तविक तथा उलटा प्रतिबिंब उस लेंस से 50 cm दूर बनाता है। यह सुई उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखी है, यदि इसका प्रतिबिंब उसी साइज़ का बन रहा है जिस साइज़ का बिंब है? लेंस की क्षमता भी ज्ञात कीजिए।

Answer – जब कोई उत्तल लेंस किसी सुई का वास्तविक तथा उलटा प्रतिबिंब उसी साइज़ का बनाता है जिस साइज़ का बिंब है, इसका मतलब है वस्तु उत्तल लेंस के सामने उसी दूरी पर रखी है जितनी दूरी पर उसका प्रतिबिंब है |

बिंब की दूरी (u) = -50 cm

प्रतिबिंब की दूरी (v) = 50 cm

लेंस के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v – 1/u

1/f = 1/50 – 1/(-50)

1/f = 1/50 + 1/50

1/f = (1+1) / 50

1/f = 2/50

f = 25 cm

लेंस की क्षमता = 1/f (in meters)

लेंस की क्षमता = 1/25 cm

लेंस की क्षमता = 1/ 0.25 m

लेंस की क्षमता = +4 D

Page: 203, Block Name: प्रश्न

Q. 3. 2 m फोकस दूरी वाले किसी अवतल लेंस की क्षमता ज्ञात कीजिए।

Answer – अवतल लेंस की फोकस दूरी = -2 cm

लेंस की क्षमता = 1/ फोकस दूरी

लेंस की क्षमता = -1/2

लेंस की क्षमता = -0.5 D

aglasem.com

Page: 203, Block Name: प्रश्न

अभ्यास

Q. 1. निम्न में से कौन सा पदार्थ लेंस बनाने के लिए प्रयुक्त नहीं किया जा सकता?

(a) जल

(b) काँच

(c) प्लास्टिक

(d) मिट्टी

Answer – (d) मिट्टी

Page: 204, Block Name: अभ्यास

Q. 2. किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा बिंब से बड़ा पाया गया। वस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए?

(a) मुख्य फोकस तथा वक्रता के केंद्र के बीच

(b) वक्रता केंद्र में

(c) वक्रता केंद्र से परे

(d) दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच।

Answer – (a) मुख्य फोकस तथा वक्रता के केंद्र के बीच

Page: 204, Block Name: अभ्यास

Q. 3. किसी बिंब का वास्तविक तथा समान साइज़ का प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए बिंब को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखें?

(a) लेंस के मुख्य फोकस पर

(b) फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर

(c) अनंत पर

(d) लेंस के प्रकाशिक केंद्र तथा मुख्य फोकस के बीच।

Answer – (b) फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 4. किसी गोलीय दर्पण तथा किसी पतले गोलीय लेंस दोनों की फोकस दूरियाँ -15cm हैं। दर्पण तथा लेंस संभवतः हैं -

(a) दोनों अवतल

(b) दोनों उत्तल

(c) दर्पण अवतल तथा लेंस उत्तल

aglasem.com

(d) दर्पण उत्तल तथा लेंस अवतल

Answer – (a) दोनों अवतल

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 5. किसी दर्पण से आप चाहे कितनी ही दूरी पर खड़े हों, आपका प्रतिबिंब सदैव सीधा प्रतीत होता है। संभवतः दर्पण है -

(a) केवल समतल

(b) केवल अवतल

(c) केवल उत्तल

(d) या तो समतल अथवा उत्तल

Answer – (d) या तो समतल अथवा उत्तल

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 6. किसी शब्दकोश में पाए गए छोटे अक्षरों को पढ़ते समय आप निम्न में से कौन-सा लेंस पसंद करेंगे?

(a) 50 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

(b) 50 cm फोकस दूरी का एक अवतल लेंस

(c) 5 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

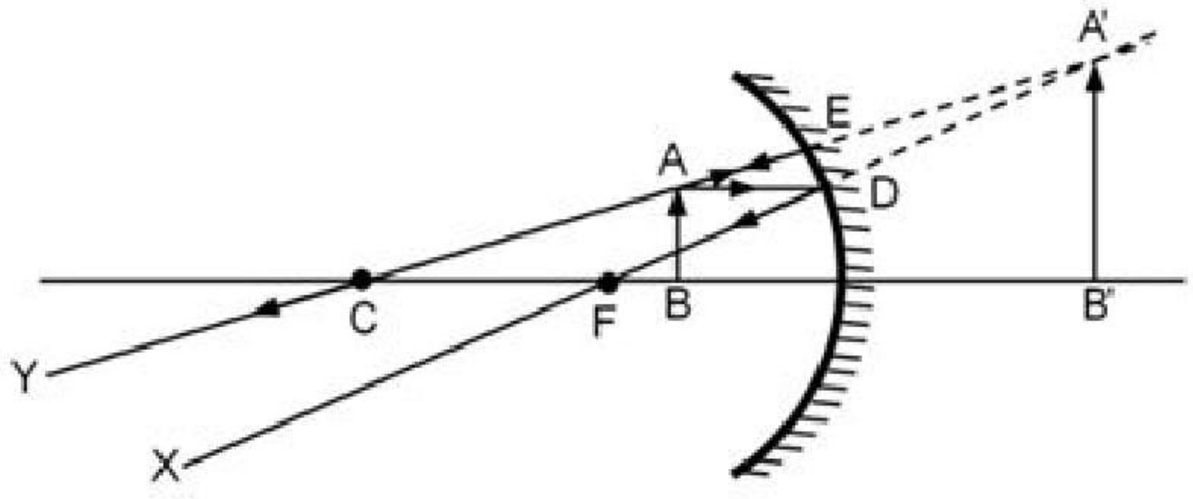
(d) 5 cm फोकस दूरी का एक अवतल लेंस

Answer – (c) 5 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 7. 15 cm फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण का उपयोग करके हम किसी बिंब का सीधा प्रतिबिंब बनाना चाहते हैं | बिंब का दर्पण से दूरी का परिसर क्या होना चाहिए? प्रतिबिंब की प्रकृति कैसी है? प्रतिबिंब बिंब से बड़ा है अथवा छोटा? इस स्थिति में प्रतिबिंब बनने का एक किरण आरेख बनाइए।

Answer – अवतल दर्पण का उपयोग करके हम किसी बिंब का सीधा प्रतिबिंब तभी प्राप्त कर सकते है जब बिंब को दर्पण के ध्रुव और मुख्य फोकस के बीच रखा जाये | फोकस दूरी 15 cm है इसलिए बिंब को 0 cm से 15 cm के बीच रखा जा सकता है | इस स्थिति में प्रतिबिंब बनने का एक किरण आरेख –



प्रतिबिंब की प्रकृति - आभासी तथा सीधा

प्रतिबिंब बिंब से बड़ा होगा |

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 8. निम्न स्थितियों में प्रयुक्त दर्पण का प्रकार बताइए-

(a) किसी कार का अग्र-दीप (हैड-लाइट)

(b) किसी वाहन का पार्श्व / पश्च दृश्य दर्पण

(c) सौर भट्टी

अपने उत्तर की कारण सहित पुष्टि कीजिए |

Answer – (a) किसी कार का अग्र-दीप (हैड-लाइट) में अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है क्योंकि बल्ब को मुख्य फोकस पर रखा जाता है तो यह दर्पण से परावर्तित होकर समानान्तर किरण उत्पन्न करता है |

(b) किसी वाहन का पार्श्व / पश्च दृश्य दर्पण उत्तल का बना होता है | उत्तल दर्पण में प्रतिबिंब आभासी और वस्तु से छोटा बनता है जिससे हम पीछे के ज्यादा हिस्से को दर्पण में देख सकते है |

(c) सौर भट्टी में अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है | अवतल दर्पण में अनंत से आने वाले प्रकाश को भी एक ही बिंदु पर केंद्रित किया जा सकता है जिससे ज्यादा ऊष्मा उत्पन्न होती है |

Page: 205, Block Name: अभ्यास

Q. 9. किसी उत्तल लेंस का आधा भाग काले कागज़ से ढक दिया गया है। क्या यह लेंस किसी बिंब का पूरा प्रतिबिंब बना पाएगा? अपने उत्तर की प्रयोग द्वारा जाँच कीजिए | अपने प्रेक्षणों की व्याख्या कीजिए |

Answer – यदि किसी उत्तल लेंस का आधा भाग काले कागज़ से ढक दिया गया हैतब भी यह लेंस किसी बिंब का पूरा प्रतिबिंब बनाएगा | इस परिस्थिति में बिंब से आने वाली प्रकाश की एक किरण लेंस के ऊपरी

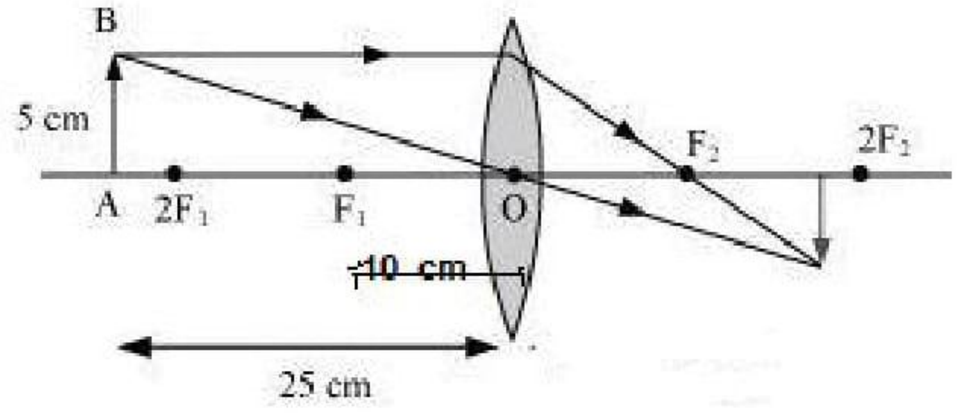
aglasem.com

या निचले आधे भाग से अपवर्तित होती है। ये किरणें लेंस के दूसरी तरफ मिलती है और हमें पूरा प्रतिबिंब प्राप्त होता है।

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 10. 5 cm लंबा कोई बिंब 10 cm फोकस दूरी के किसी अभिसारी लेंस से 25 cm दूरी पर रखा जाता है। प्रकाश किरण-आरेख खींचकर बनने वाले प्रतिबिंब की स्थिति, साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।

Answer –



बिंब की लंबाई (h) = +5 cm

फोकस दूरी (f) = +10 cm (अभिसारी लेंस)

बिंब की दूरी (u) = -25 cm

लेंस के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v – 1/u

1/10 = 1/v – 1/ (-25)

1/v = 1/10 – 1/25

1/v = (5-2) / 50

1/ v = 3/50

v = 50/3

v = 16.67 cm

प्रतिबिंब की की स्थिति - लेंस के पीछे 16.67 cm की दूरी पर बनेगा |

aglasem.com

प्रतिबिंब की साइज़ –

m = h’ /h = v/u

h’/5 = 16.67/-25

-25 h’ = 16.67*5

-25 h’ = 83.35

h’ = 83.35/-25

h’ = -3.334 cm

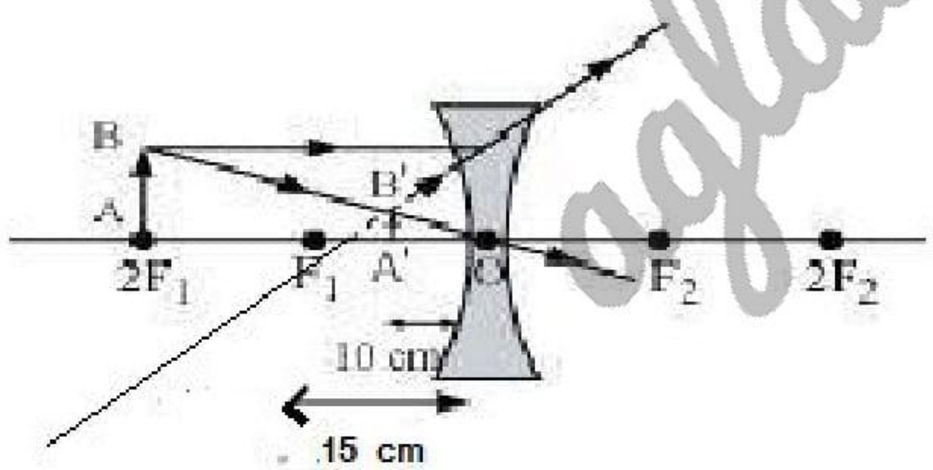
प्रतिबिंब की साइज़ - बिंब से छोटी होगी |

प्रतिबिंब की प्रकृति - वास्तविक तथा उल्टा |

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 11. . 15 cm फोकस दूरी का कोई अवतल लेंस किसी बिंब का प्रतिबिम्ब लेंस से 10 cm दूरी पर रखा है। बिंब लेंस से कितनी दूरी पर स्थित है | किरण आरेख खीचिए।

Answer –



aglasem.com

फोकस दूरी (f) = -15 cm (अवतल लेंस)

बिंब की दूरी (u) = ?

प्रतिबिम्ब की दूरी (v) = -10 cm

लेंस के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v – 1/u

1/(-15) = 1/(-10) – 1/ u

1/u = -1/10 + 1/15

1/u = (-3+2) / 30

1/ u = -1/30

u = -30 cm

बिंब लेंस से 30 cm दूरी पर स्थित है |

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 12. 15 cm फोकस दूरी के किसी उत्तल दर्पण से कोई बिंब 10 cm दूरी पर रखा है। प्रतिबिंब की स्थिति तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए |

Answer – फोकस दूरी (f) = 15 cm (उत्तल दर्पण)

बिंब की दूरी (u) = -10 cm

दर्पण के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v + 1/u

1/15 = 1/v + 1/ (-10)

1/15 = 1/v - 1/10

1/v = 1/15 + 1/10

1/ v = (2+3)/30

1/v = 5/30

v = 30/5

v = 6 cm

प्रतिबिंब की स्थिति - दर्पण के पीछे 6 cm दूरी पर स्थित है |

प्रतिबिंब की प्रकृति - आभासी तथा सीधा बनेगा |

Page: 206, Block Name: अभ्यास

aglasem.com

Q. 13. एक समतल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन +1 है। इसका क्या अर्थ है?

Answer – एक समतल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन +1 है। इसका अर्थ है कि समतल दर्पण द्वारा बनाया गया प्रतिबिंब वस्तु के आकार का है। धनात्मक चिन्ह दिखाता है कि प्रतिबिंब आभासी और सीधा है।

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 14. 5.0 cm लंबाई का कोई बिंब 30 cm वक्रता त्रिज्या के किसी उत्तल दर्पण के सामने 20 cm दूरी पर रखा गया है | प्रतिबिंब की स्थिति, साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए |

Answer – बिंब की लंबाई (h) = 5 cm

फोकस दूरी (f) = वक्रता त्रिज्या / 2

f = 30/2

f = 15 cm (उत्तल दर्पण)

बिंब की दूरी (u) = -20 cm

दर्पण के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v + 1/u

1/15 = 1/v + 1/ (-20)

1/15 = 1/v - 1/20

1/v = 1/15 + 1/20

1/ v = (4+3)/60

1/v = 7/60

v = 60/7

v = 8.58 cm

प्रतिबिंब की स्थिति - दर्पण के पीछे 8.58 cm दूरी पर स्थित है |

प्रतिबिंब की प्रकृति - आभासी तथा सीधा बनेगा |

प्रतिबिंब की साइज़ –

aglasem.com

m = h’ /h = - v/u

h’/5 = -8.58 / -20

20 h’ = 8.58*5

20 h’ = 42.9

h’ = 42.9/20

h’ = 2.145 cm

प्रतिबिंब की साइज़ - बिंब से छोटी होगी |

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 15. 7.0 cm साइज़ का कोई बिंब 18 cm फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के सामने 27 cm दूरी पर रखा गया है | दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे को रखें कि उस वस्तु का स्पष्ट फोकसित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके | प्रतिबिंब का साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए |

Answer – बिंब की लंबाई (h) = 7 cm

फोकस दूरी (f) = 18 cm (अवतल दर्पण)

बिंब की दूरी (u) = -27 cm

दर्पण के सूत्र के अनुसार –

1/f = 1/v + 1/u

1/(-18) = 1/v + 1/ (-27)

1/(-18) = 1/v - 1/27

1/v = -1/18 + 1/27

1/ v = (-3+2)/54

1/v = -1/54

v = -54 cm

प्रतिबिंब की स्थिति - दर्पण के सामने 54 cm दूरी पर स्थित है |

aglasem.com

प्रतिबिंब की प्रकृति - वास्तविक और उल्टा बनेगा |

प्रतिबिंब की साइज़ –

m = h' /h = -v/u

h'/7 = -(-54)/-27

h'/7 = -2

h' = -2*7

h' = -14 cm

प्रतिबिंब की साइज़ - बिंब से बड़ी होगी |

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 16. उस लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी क्षमता -2.0 D है | यह किस प्रकार का लेंस है?

Answer – लेंस की क्षमता P = -2.0 D

P = 1/f (meter)

-2 D = 1/f

f = -1/2

f = 0.5 m or -50 cm

फोकस दूरी = -0.5 m or -50 cm

ऋणात्मक चिन्ह यह बताता है कि यह एक अवतल लेंस है।

Page: 206, Block Name: अभ्यास

Q. 17. कोई डॉक्टर +1.5 D क्षमता का संशोधक लेंस निर्धारित करता है | लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। क्या निर्धारित लेंस अभिसारी है अथवा अपसारी?

Answer – लेंस की क्षमता P = +1.5 D

P = 1/f (meter)

1.5 D = 1/f

aglasem.com

f = 1/1.5

f = 0.67 m or 67 cm

फोकस दूरी = 0.67 m or 67 cm

धनात्मक चिन्ह यह बताता है कि यह एक अभिसारी लेंस है।

Page: 206, Block Name: अभ्यास

aglasem.com