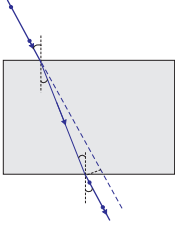


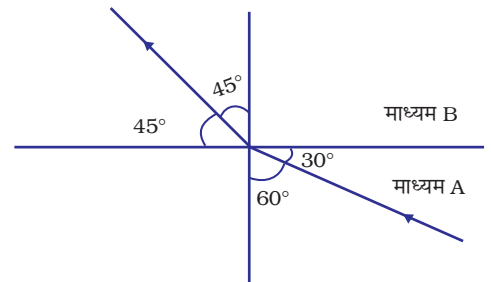
अध्याय 10

प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

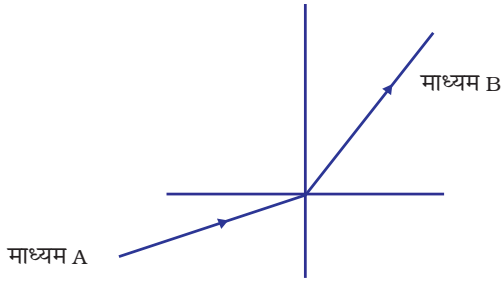


बहुविकल्पीय प्रश्न

- निम्नलिखित में से कौन किसी बिंदु स्रोत से उस पर आपतित प्रकाश का समांतर प्रकाश पुंज बना सकता है?
 - अवतल दर्पण और उत्तल लेंस दोनों ही
 - उत्तल दर्पण और अवतल लेंस दोनों ही
 - एक दूसरे से 90° पर रखे दो समतल दर्पण
 - अवतल दर्पण और अवतल लेंस दोनों ही
- 10 mm लंबी कोई सुई किसी अवतल दर्पण के सामने ऊर्ध्वाधर रखी है। इस सुई का 5 mm लंबा प्रतिबिंब दर्पण के सामने 30 cm दूरी पर बनता है। दर्पण की फोकस दूरी है:
 - 30 cm
 - 20 cm
 - 40 cm
 - 60 cm
- निम्नलिखित में से किस स्थिति में कोई अवतल दर्पण बिंब से बड़ा वास्तविक प्रतिबिम्ब बना सकता है?
 - जब बिंब दर्पण के वक्रता केंद्र पर हो
 - जब बिंब दर्पण के ध्रुव और फोकस के बीच हो
 - जब बिंब दर्पण के फोकस और वक्रता केंद्र के बीच हो
 - जब बिंब दर्पण की वक्रता त्रिज्या से अधिक दूरी पर हो
- चित्र 10.1 में किसी प्रकाश किरण को माध्यम A से माध्यम B में गमन करते दर्शाया गया है। माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक है:
 - $\sqrt{3}/\sqrt{2}$
 - $\sqrt{2}/\sqrt{3}$
 - $1/\sqrt{2}$
 - $\sqrt{2}$



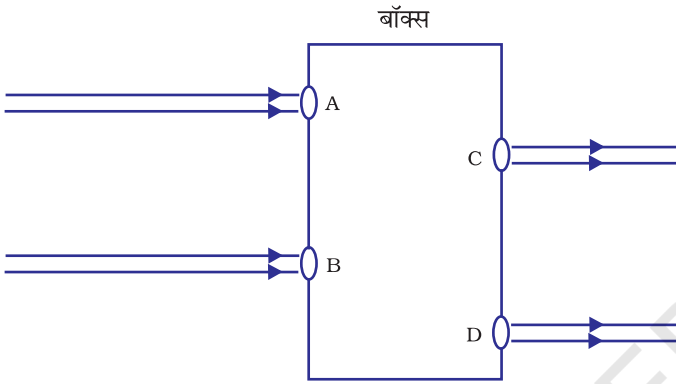
चित्र 10.1



चित्र 10.2

5. कोई प्रकाश किरण चित्र 10.2 में दर्शाए अनुसार माध्यम A से माध्यम B में प्रवेश करती है। माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक होगा:

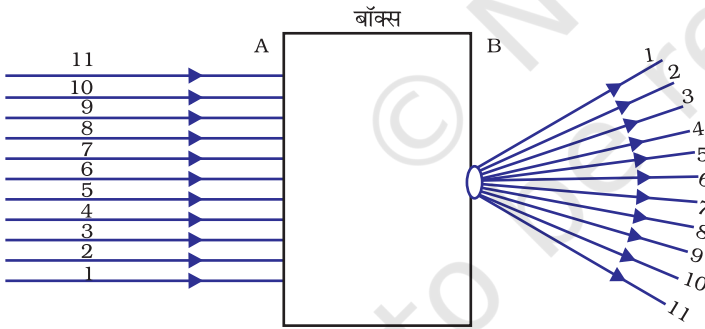
- एक से अधिक
- एक से कम
- एक
- शून्य



चित्र 10.3

6. चित्र 10.3 में दर्शाए अनुसार प्रकाश पुंज किसी बॉक्स के छिद्रों A तथा B से आपतित होकर क्रमशः छिद्रों C तथा D से बाहर निकलते हैं। बॉक्स के भीतर निम्नलिखित में से क्या हो सकता है?

- काँच का एक आयताकार स्लैब
- एक उत्तल लेंस
- एक अवतल लेंस
- एक प्रिज्म



चित्र 10.4

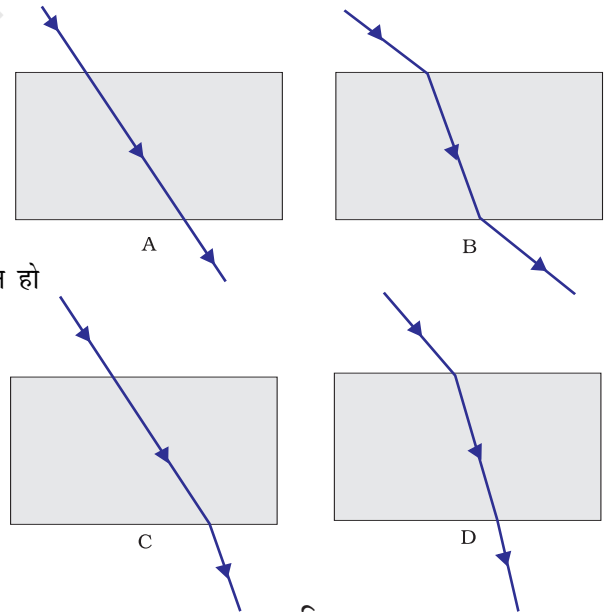
7. चित्र 10.4 में दर्शाए अनुसार कोई प्रकाश पुंज बॉक्स के फलक A के छिद्रों से आपतित होकर फलक B के छिद्रों से बाहर निकलता है। इस बॉक्स के भीतर निम्नलिखित में से क्या हो सकता है?

- एक अवतल लेंस
- काँच का एक आयताकार स्लैब
- एक प्रिज्म
- एक उत्तल लेंस

8. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रकथन सत्य है?

- 0.25m फोकस दूरी के उत्तल लेंस की क्षमता 4 डाइऑप्टर होती है
- 0.25 m फोकस दूरी के उत्तल लेंस की क्षमता -4 डाइऑप्टर होती है
- 0.25 m फोकस दूरी के अवतल लेंस की क्षमता 4 डाइऑप्टर होती है
- 0.25 m फोकस दूरी के अवतल लेंस की क्षमता -4 डाइऑप्टर होती है

9. वाहनों में पीछे के दृश्य को देखने के लिए लगे दर्पण द्वारा आवर्धन:
- एक से कम होता है
 - एक से अधिक होता है
 - एक होता है
 - एक से कम अथवा अधिक हो सकता है। यह इसके सामने रखे बिंब की स्थिति पर निर्भर करता है
10. किसी अवतल दर्पण पर आपतित सूर्य की किरणें दर्पण के सामने 15 cm दूरी पर अभिसरित होती हैं। इस दर्पण के सामने किसी बिंब को कहां रखें कि इसका समान साइज का प्रतिबिंब बने?
- दर्पण से 15 cm दूरी पर
 - दर्पण से 30 cm दूरी पर
 - दर्पण से 15 cm तथा 30 cm के बीच
 - दर्पण से 30 cm से अधिक दूरी पर
11. निम्नलिखित में से किसके द्वारा निश्चित रूप से किसी दूरस्थ ऊँचे भवन का पूरी लंबाई का प्रतिबिंब देखा जा सकता है?
- केवल अवतल दर्पण
 - केवल उत्तल दर्पण
 - केवल समतल दर्पण
 - उपरोक्त सभी
12. टॉर्चों, सर्चलाइटों तथा वाहनों की हेडलाइटों में बल्ब कहाँ लगा होता है?
- परावर्तक के ध्रुव एवं फोकस के बीच
 - परावर्तक के फोकस के अत्यधिक निकट
 - परावर्तक के फोकस एवं वक्रता केंद्र के बीच
 - परावर्तक के वक्रता केंद्र पर
13. परावर्तन के नियम लागू होते हैं:
- केवल समतल दर्पण पर
 - केवल अवतल दर्पण पर
 - केवल उत्तल दर्पण पर
 - सभी दर्पणों पर चाहें उनकी आकृति कैसी भी क्यों न हो
14. वायु से काँच के आयताकार स्लैब पर आपतित किसी प्रकाश किरण का गमन पथ से चार विद्यार्थियों A, B, C, D ने चित्र 10.5 में दर्शाए अनुसार आरेखित किया। इनमें से कौन-सा सही है?
- A
 - B
 - C
 - D

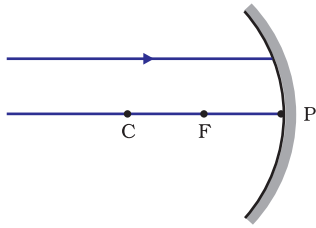


चित्र 10.5

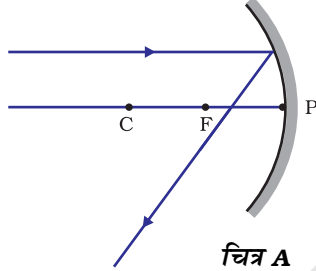
15. आपको जल, तारपीन का तेल, बेंजीन तथा किरोसिन दिया गया है। इनमें से किस माध्यम में समान कोण पर तिरछी आपतित कोई प्रकाश किरण सबसे अधिक मुड़ेगी?

- (a) किरोसिन
- (b) जल
- (c) तारपीन का तेल
- (d) बेंजीन

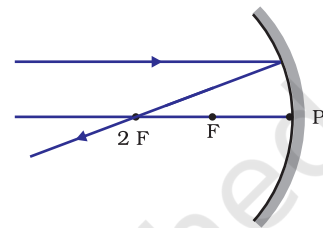
16. किसी अवतल दर्पण पर चित्र 10.6 में दर्शाए अनुसार आपतित प्रकाश किरण के लिए निम्न आरेखों में से कौन-सा सही है?



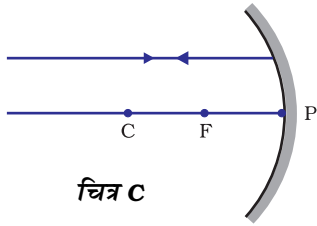
चित्र 10.6



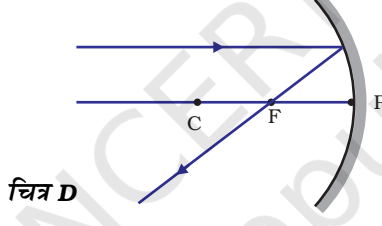
चित्र A



चित्र B



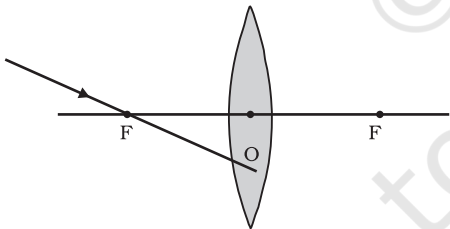
चित्र C



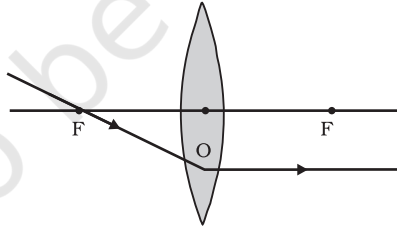
चित्र D

- (a) चित्र A
- (b) चित्र B
- (c) चित्र C
- (d) चित्र D

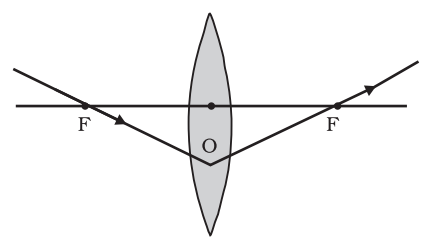
17. किसी उत्तल लेंस पर चित्र 10.7 में दर्शाए अनुसार आपतित प्रकाश किरण के लिए निम्न आरेखों में से कौन-सा सही है?



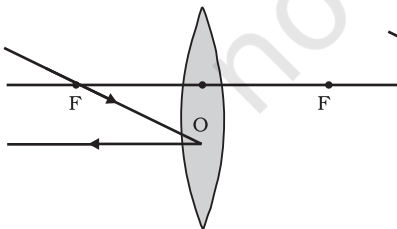
चित्र 10.7



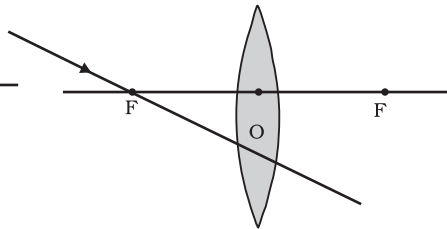
चित्र A



चित्र B



चित्र C



चित्र D

- (a) चित्र A.
- (b) चित्र B.
- (c) चित्र C.
- (d) चित्र D.

18. कोई बच्चा किसी जादुई दर्पण के सामने खड़ा है। वह यह देखता है कि उसके प्रतिबिंब में उसका सिर बड़ा, उसके शरीर का मध्य भाग साइज़ में समान तथा पैर छोटे दिखते हैं। मैजिक दर्पण में शीर्ष से दर्पणों के संयोजन का क्रम क्या है?
- (a) समतल, उत्तल, अवतल
 (b) उत्तल, अवतल, समतल
 (c) अवतल, समतल, उत्तल
 (d) उत्तल, समतल, अवतल
19. निम्नलिखित में से किसके द्वारा अनंत पर स्थित किसी बिंब का प्रतिबिंब अत्यधिक छोटा बनेगा?
- (a) केवल अवतल दर्पण
 (b) केवल उत्तल दर्पण
 (c) केवल उत्तल लेंस
 (d) अवतल दर्पण, उत्तल दर्पण, अवतल लेंस तथा उत्तल लेंस

लघुउत्तरीय प्रश्न

20. निम्नलिखित प्रकरणों में गोलीय दर्पण अथवा लेंस के रूप में युक्ति की पहचान कीजिए, जबकि प्रत्येक प्रकरण में आभासी एवं सीधा प्रतिबिंब बनता है:
- (a) बिंब युक्ति और इसके फोकस के बीच है तथा आवर्धित प्रतिबिंब इसके पीछे बनता है
 (b) बिंब युक्ति और इसके फोकस के बीच है तथा आवर्धित प्रतिबिंब उसी ओर बनता है जिस ओर बिंब स्थित है
 (c) बिंब युक्ति और अनन्त के बीच स्थित है तथा छोटा प्रतिबिंब प्रकाशिक केन्द्र तथा फोकस के बीच उसी ओर बनता है जिस ओर बिंब स्थित है
 (d) बिंब युक्ति और अनन्त के बीच स्थित है तथा छोटा प्रतिबिंब इस युक्ति के पीछे ध्रुव तथा फोकस के बीच बनता है
21. किसी माध्यम में डूबे काँच के आयताकार स्लैब पर आपतित कोई प्रकाश किरण अपने स्वयं के समांतर निर्गत क्यों होती है? आरेख द्वारा स्पष्ट कीजिए।
22. किसी पेंसिल को जब जल से भरे गिलास में डुबोते हैं तो वह वायु तथा जल के अंतरापृष्ठ पर मुड़ी हुई प्रतीत होती है। यदि इस पेंसिल को जल के स्थान पर किरोसिन अथवा तारपीन के तेल में डुबोएं तो क्या यह इनमें भी इतनी ही मुड़ी प्रतीत होगी? अपने उत्तर की व्याख्या आरेख सहित कीजिए।
23. किसी माध्यम का अपवर्तनांक प्रकाश की चाल से किस प्रकार संबंधित है? किसी एक माध्यम का किसी अन्य माध्यम के सापेक्ष अपवर्तनांक इन दोनों माध्यमों में प्रकाश की चाल से किस प्रकार संबंधित है। इसे व्यंजक द्वारा व्यक्त कीजिए।
24. काँच के सापेक्ष हीरे का अपवर्तनांक 1.6 है तथा काँच का निरपेक्ष अपवर्तनांक 1.5 है। हीरे का निरपेक्ष अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए।

- 25.** 20 cm फोकस दूरी का कोई उत्तल लेंस आवर्धित आभासी प्रतिबिंब के साथ-साथ आवर्धित वास्तविक प्रतिबिंब भी बना सकता है। क्या यह कथन सही है? यदि हाँ, तो दोनों प्रकरणों में प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए बिंब को कहाँ रखा जाना चाहिए?
- 26.** सुधा देखती है कि उसकी प्रयोगशाला की खिड़कियों का स्पष्ट प्रतिबिंब लेंस से 15 cm दूरी पर बनता है। अब वह लेंस को बिना हिलाए ही खिड़कियों की अपेक्षा बाहर दिखाई देने वाले भवन को फोकसित करना चाहती है। भवन का स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए उसे पर्दे को किस दिशा में स्थानांतरित करना चाहिए? इस लेंस की सन्निकट फोकस दूरी क्या है?
- 27.** किसी लेंस की क्षमता एवं फोकस दूरी में क्या संबंध है? आपको क्रमशः 20 cm तथा 40 cm फोकस दूरी के दो लेंस दिए गए हैं। प्रकाश को अधिक अभिसरित करने के लिए इनमें से आप किसे उपयोग करेंगे?
- 28.** दो समतल दर्पणों की किसी व्यवस्था द्वारा किस स्थिति में, चाहे आपतन कोण कुछ भी हो, आपतित किरण और परावर्तित किरण सदैव एक दूसरे के समान्तर होंगी? इसे आरेख द्वारा दर्शाइए।
- 29.** किसी प्रकाश किरण का पथ दर्शाइए, जब वह (i) वायु से जल, (ii) जल से वायु में तिरछी प्रवेश करती है।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

- 30.** अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब बनना दर्शाने के लिए प्रकाश किरण आरेख खींचिए जबकि बिंब स्थित है:
- दर्पण के ध्रुव और फोकस के बीच
 - दर्पण के फोकस और वक्रता केंद्र के बीच
 - दर्पण के वक्रता केंद्र पर
 - दर्पण के वक्रता केंद्र से कुछ अधिक दूरी पर
 - अनंत पर
- 31.** उत्तल लेंस द्वारा प्रतिबिंब बनना दर्शाने के लिए प्रकाश किरण आरेख खींचिए जबकि बिंब स्थित है:
- लेंस के प्रकाशिक केंद्र और फोकस के बीच
 - लेंस के फोकस तथा लेंस की फोकस दूरी के दोगुने के बीच
 - लेंस की फोकस दूरी के दोगुने पर
 - अनंत पर
 - लेंस के फोकस पर
- 32.** अपवर्तन के नियम लिखिए। इन्हें किरण आरेख की सहायता से उस स्थिति में स्पष्ट कीजिए जब कोई प्रकाश किरण किसी काँच के आयताकार स्लैब से गुजरती है।

33. किसी अवतल लेंस द्वारा प्रतिबिंब बनना दर्शाने के लिए प्रकाश किरण आरेख खींचिए, जब कोई बिंब स्थित है:
- लेंस के फोकस पर
 - लेंस के फोकस तथा लेंस की फोकस दूरी के दोगुने के बीच
 - लेंस की फोकस दूरी के दोगुने से कुछ अधिक दूरी पर
34. किसी उत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब बनना दर्शाने के लिए प्रकाश किरण आरेख खींचिए, जब कोई बिंब स्थित है:
- अनंत पर
 - दर्पण से परिमित दूरी पर
35. मोमबत्ती की ज्वाला का किसी लेंस द्वारा बना प्रतिबिंब लेंस के दूसरी ओर स्थित पर्दे पर प्राप्त होता है। यदि प्रतिबिंब का साइज़ ज्वाला का तीन गुना है तथा प्रतिबिंब की लेंस से दूरी 80 cm है, तो मोमबत्ती लेंस से कितनी दूरी पर स्थित है? लेंस तथा प्रतिबिंब की प्रकृति क्या है?
36. 20 cm फोकस दूरी के किसी दर्पण द्वारा बने किसी बिंब का प्रतिबिंब साइज़ में $1/3$ गुना दिखाई देता है। बिंब दर्पण से कितनी दूरी पर स्थित है? दर्पण तथा प्रतिबिंब की प्रकृति क्या है?
37. लेंस की क्षमता की परिभाषा लिखिए। इसका मात्रक क्या है? कोई विद्यार्थी 50 cm फोकस दूरी का लेंस उपयोग करता है तथा दूसरा -50 cm फोकस दूरी का लेंस उपयोग करता है। इन लेंसों में प्रत्येक लेंस की प्रकृति तथा उसकी क्षमता क्या है?
38. किसी विद्यार्थी ने उत्तल लेंस का उपयोग करके मोमबत्ती की ज्वाला के प्रतिबिंब को सफेद पर्दे पर फोकसित किया। उसने मोमबत्ती, पर्दे तथा लेंस की स्थितियों को स्केल पर नीचे दिए अनुसार नोट किया:
- | | |
|----------------------|-----------|
| मोमबत्ती की स्थिति | = 12.0 cm |
| उत्तल लेंस की स्थिति | = 50.0 cm |
| पर्दे की स्थिति | = 88.0 cm |
- उत्तल लेंस की फोकस दूरी क्या है?
 - यदि वह मोमबत्ती को 30.0 cm पर स्थानांतरित कर दे, तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा?
 - यदि वह मोमबत्ती को लेंस की ओर और अधिक स्थानांतरित कर दे, तो बनने वाले प्रतिबिंब की प्रकृति क्या होगी?
 - उपरोक्त प्रकरण (iii) में प्रतिबिंब बनना दर्शाने के लिए प्रकाश किरण आरेख खींचिए।