

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

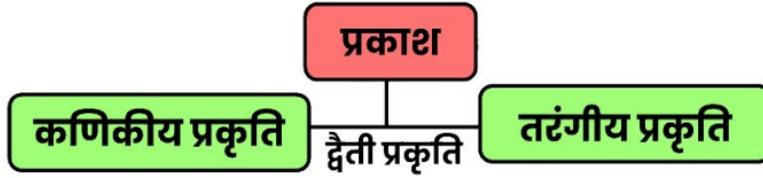
प्रकाश के परावर्तन एवं अपवर्तन (Light: Reflection & Refraction)

- प्रकाश की द्वैती प्रकृति
- परावर्तन (दर्पण)
 - समतल दर्पण एवं गोलीय दर्पण
- चिन्ह परिपाटी
- प्रकाश का अपवर्तन
 - आयताकार स्लेब एवं लेंस
- लेंस की क्षमता



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश (Light)



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश (Light)

- यह एक प्रकार की उर्जा है, जो की बहुत ही सूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है, तथा इसके चलने का पथ तरंगीय होता है।
- प्रकाश वस्तुओं को दृश्य बनाता है।
- सूर्य का प्रकाश दिन के समय वस्तुओं के देखने में मदद करता है।

हम किसी वस्तु को कैसे देख पाते हैं?

वस्तु पर पड़ने वाले प्रकाश को वस्तु परावर्तित कर देती है, यह परावर्तित किरण जब हमारी आँखों के द्वारा ग्रहण किया जाता है तो यह परावर्तन वस्तु को आँखों के द्वारा देखने योग्य बनाता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश (Light)

प्रकाश की किरण : जब प्रकाश अपने प्रकाश के स्रोत से गमन करता है तो यह सीधी एवं एक सरल रेखा होता है। प्रकाश के स्रोत से चलने वाले इस रेखा को प्रकाश की किरण कहते हैं।

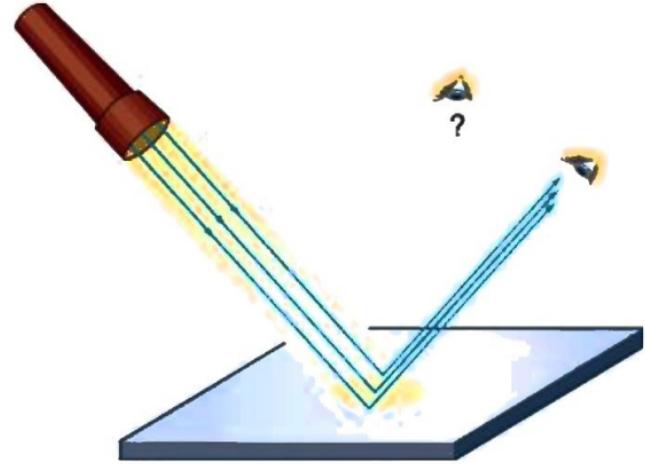
छाया : जब प्रकाश किसी अपारदर्शी वस्तु से होकर गुजरता है तो यह प्रकाश की किरण को परावर्तित कर देता है जिससे उस अपारदर्शी वस्तु की छाया बनती है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)

- जब प्रकाश की किरण किसी चमकीले सतह से या परावर्तक पृष्ठ से टकराता है तो उसी माध्यम से पुनः मुड़ जाता है जिस माध्यम से यह आता है। इस परिघटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।
- प्रकाश का परावर्तन हमेशा अपारदर्शी वस्तुओं से होता है। जबकि प्रकाश का अपवर्तन पारदर्शी वस्तुओं से होता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)

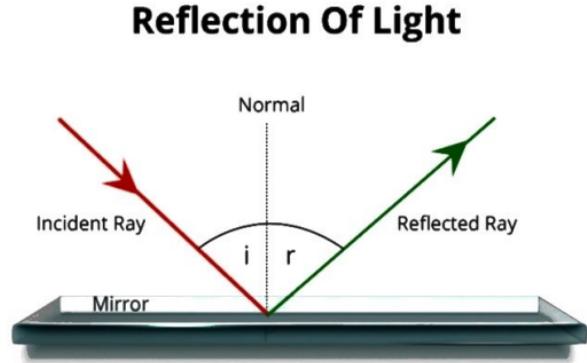
प्रकाश के परावर्तन का नियम

(i) आपतन कोण, परावर्तन कोण के समान होता है।

आपतन कोण $\angle i =$ परावर्तन कोण $\angle r$

(ii) आपतित किरण, परावर्तित किरण और अभिलम्ब सभी एक ही तल में होते हैं।

नोट: परावर्तन का यह नियम गोलीय दर्पण सहित सभी परावर्तक पृष्ठों पर लागू होता है।



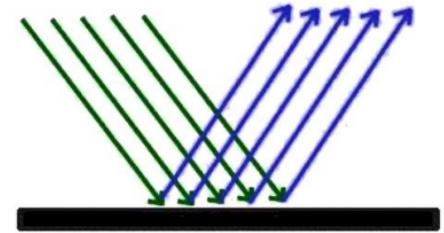
कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)

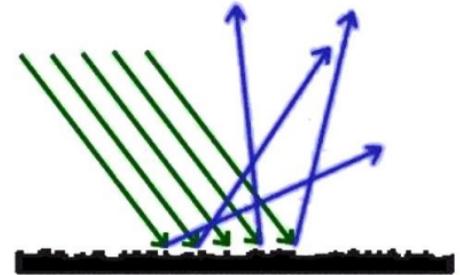
परावर्तन के प्रकार

(i) नियमित परावर्तन (specular or regular reflection): इस प्रकार का परावर्तन चिकने सतह से होता है तथा आपतित किरणें परावर्तन के पश्चात् समांतर ही रहती हैं।

(ii) अनियमित परावर्तन (Diffused or irregular reflection): इस तरह का परावर्तन खुरदुरे सतह से होता है तथा परावर्तन के पश्चात् आपतित समान्तर किरणें समान्तर नहीं होती हैं।



Regular reflection



Irregular reflection

कक्षा 10^{वीं} - भौतिकी

प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन

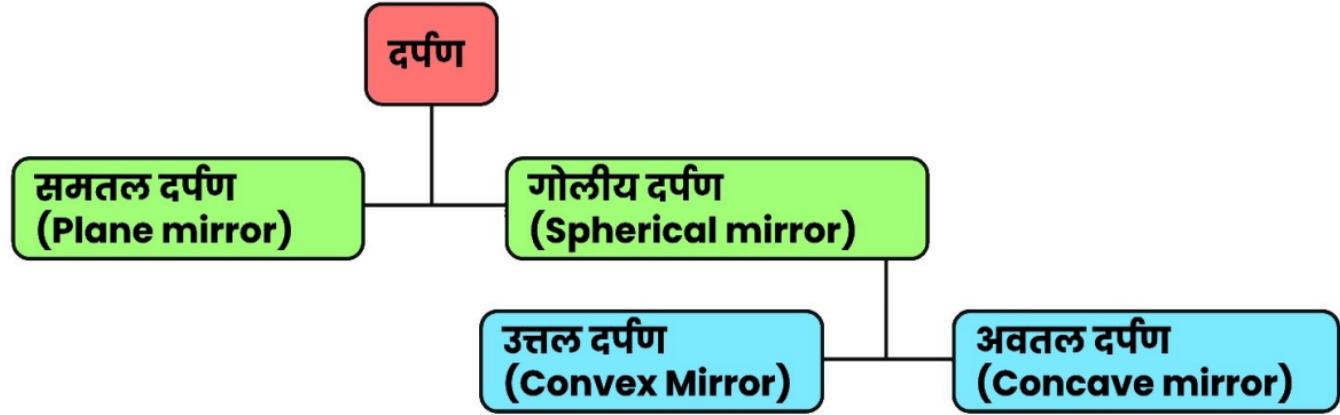
पाठ 10

समतल दर्पण, गोलीय दर्पण



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

दर्पण (Mirror)



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

दर्पण (Mirror)

(A) समतल दर्पण (Plane mirror): इसका परावर्तक पृष्ठ सीधा तथा सपाट होता है।

परिभाषा: ऐसे दर्पण जिनका परावर्तक पृष्ठ समतल हो, समतल दर्पण कहलाता है।

समतल दर्पण का उपयोग :

- (i) इसका उपयोग घरों में चेहरा देखने के लिए किया जाता है।
- (ii) सैलून तथा ब्यूटी पार्लर आदि में किया जाता है।

समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति :

इसके द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी और सीधा होता है तथा प्रतिबिंब दर्पण के पीछे उतनी दूरी पर बनता है जितनी दूरी पर बिंब दर्पण के सामने रखा होता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

दर्पण (Mirror)

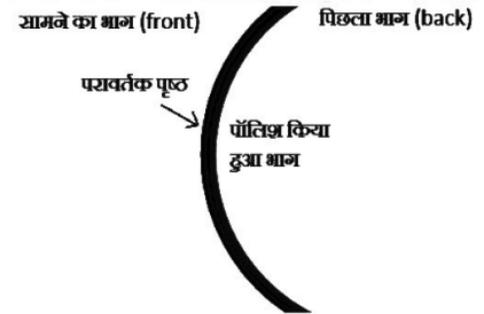
(B) गोलीय दर्पण (Spherical mirror) : इसका परावर्तक पृष्ठ वक्र (मुड़ा हुआ) होता है। गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ अन्दर की ओर या बाहर की ओर वक्रित हो सकता है।

परिभाषा : ऐसे दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ गोलीय होता है, गोलीय दर्पण कहलाता है।

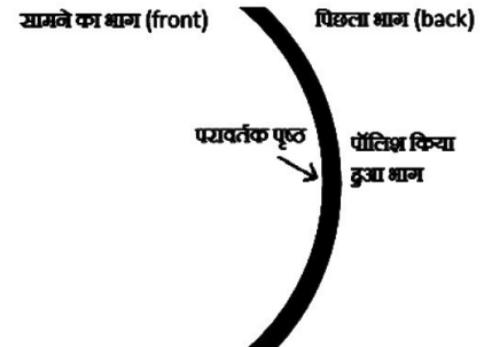
इसी वक्रता के आधार पर गोलीय दर्पण दो प्रकार का गोलीय दर्पण के प्रकार :

(i) अवतल दर्पण (Concave mirror) : इसका पृष्ठ अन्दर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर धँसा हुआ (वक्रित) होता है।

(ii) उत्तल दर्पण (Convex mirror) : इसका परावर्तक पृष्ठ बाहर की तरफ उभरा हुआ (वक्रित) होता है।



उत्तल दर्पण का आरेखीय निरूपण



अवतल दर्पण का आरेखीय निरूपण

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

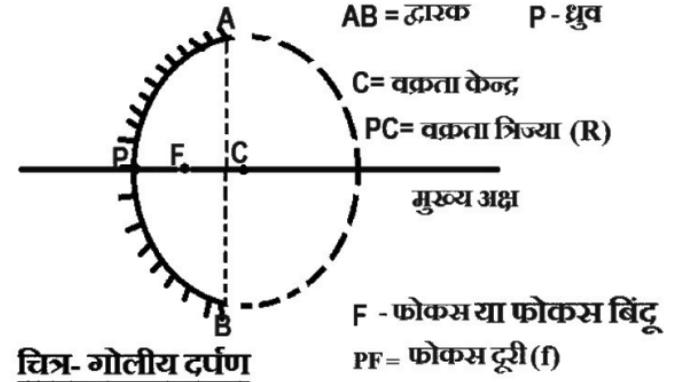
गोलीय दर्पण (Spherical Mirror)

गोलीय दर्पण के भाग:

(i) **ध्रुव (Pole):** गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केंद्र को दर्पण का ध्रुव कहते हैं। इसे P से इंगित किया जाता है।

(ii) **वक्रता केंद्र (Center of Curvature):** गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ एक गोले का भाग होता है। इस गोले का केंद्र को गोलीय दर्पण का वक्रता केंद्र कहते हैं। इसे अंग्रेजी के बड़े अक्षर C से इंगित किया जाता है।

(iii) **वक्रता त्रिज्या (The radius of Curvature):** गोलीय दर्पण के ध्रुव एवं वक्रता केंद्र के बीच की दूरी को वक्रता त्रिज्या कहते हैं।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

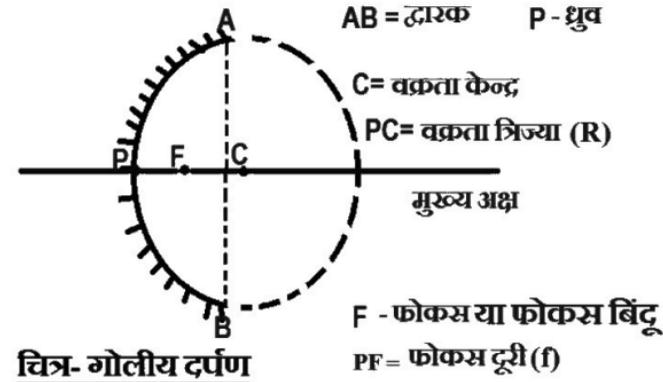
गोलीय दर्पण (Spherical Mirror)

(iv) **मुख्य अक्ष (Principal axis):** गोलीय दर्पण के

ध्रुव एवं वक्रता केंद्र से होकर गुजरने वाली एक सीधी रेखा को दर्पण का मुख्य अक्ष कहते हैं।

(v) **मुख्य फोकस (Principal Focus):** दर्पण के

ध्रुव एवं वक्रता केंद्र के एक अन्य बिंदु F होता है जिसे मुख्य फोकस कहते हैं। मुख्य अक्ष के समांतर आपतित किरणों पराव

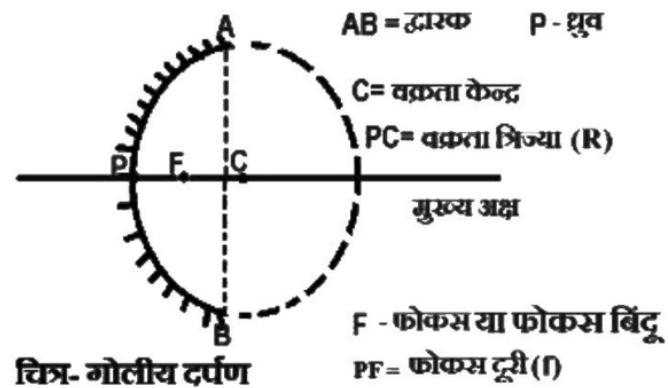


कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

गोलीय दर्पण (Spherical Mirror)

(vi) **फोकस दूरी (Focal Length):** दर्पण के ध्रुव एवं मुख्य फोकस के बीच की दूरी को फोकस दूरी कहते हैं, इसे अंग्रेजी के छोटे अक्षर (f) से इंगित किया जाता है। यह दूरी वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

(vii) **द्वारक (Aperture):** गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ अधिकांशतः गोलीय ही होता है। इस पृष्ठ की एक वृत्ताकार सीमा रेखा होती है। गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ की इस सीमा रेखा का व्यास, दर्पण का द्वारक कहलाता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

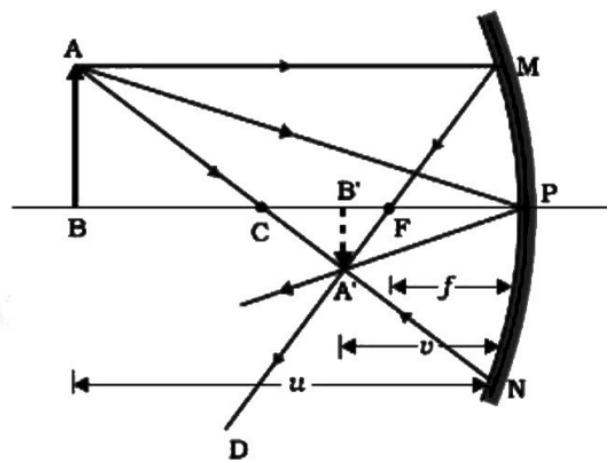
प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकृति एवं आकार (The Position, Nature and Size of the Image)

बिम्ब की स्थिति (u): वह स्थान जहाँ वस्तु रखी गई है।

प्रतिबिम्ब की स्थिति (v): वह स्थान जहाँ दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब बना है।

बिम्ब की साइज़ (h_o): यह वस्तु की ऊंचाई को दर्शाता है।

प्रतिबिम्ब की साइज़ (h_i): यह प्रतिबिम्ब का आकार है जो यह बताता है, कि वस्तु का प्रतिबिम्ब वस्तु से छोटा है, बराबर बना है या वस्तु से बड़ा बना है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकृति एवं आकार (The Position, Nature and Size of the Image)

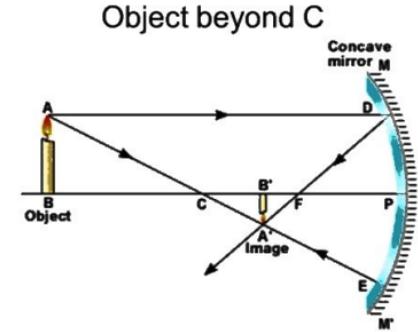
प्रतिबिम्ब की प्रकृति : प्रतिबिम्ब की प्रकृति से यह ज्ञात होता है कि दी गई वस्तु का दर्पण द्वारा बनाया गया प्रतिबिम्ब कैसा है -

आभासी या वास्तविक और सीधा या उल्टा।

प्रतिबिम्ब की प्रकृति दो प्रकार का होता है।

(i) वास्तविक और उल्टा : यह प्रतिबिम्ब सदैव दर्पण के सामने एवं उल्टा बनता है।

(ii) आभासी और सीधा : यह प्रतिबिम्ब सदैव दर्पण के परदे के पीछे एवं सीधा बनता है।



कक्षा 10^{वीं} - भौतिकी

प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन

पाठ 10

**गोलीय दर्पण का प्रतिबिम्ब निरूपण एवं
उपयोग**

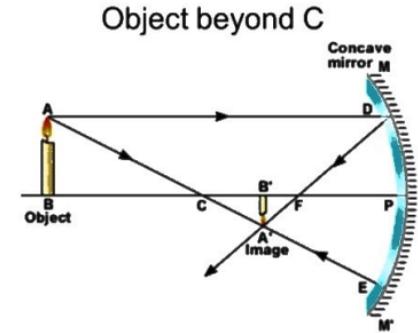


कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

गोलीय दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब का निरूपण

(Representation of the Image Formed by a Spherical Mirror)

- ❖ कम से कम दो परावर्तित किरणों के प्रति च्छेदन से किसी बिंदु बिंब के प्रतिबिंब की स्थिति ज्ञात की जा सकती है।
- ❖ प्रतिबिंब के स्थान निर्धारण के लिए निम्न में से किन्हीं भी दो किरणों पर विचार किया जा सकता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

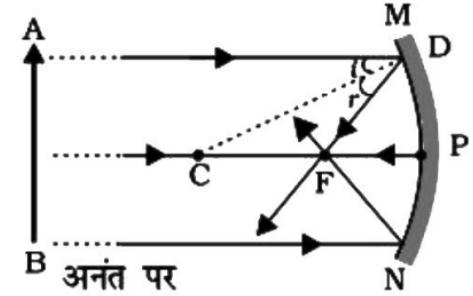
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - अनंत पर

प्रतिबिंब की स्थिति - फोकस F पर

प्रतिबिंब की प्रकृति - अत्यधिक छोटा, बिंदु साइज़

प्रतिबिंब का साइज़ - वास्तविक एवं उल्टा



(a)

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

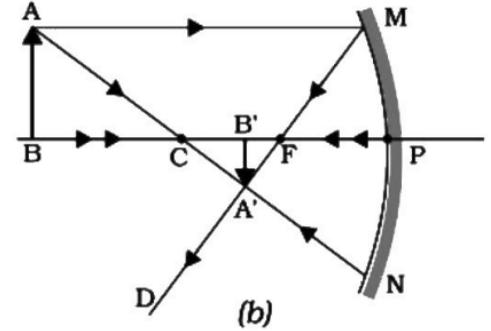
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - ∞ तथा C के बीच

प्रतिबिंब की स्थिति - F तथा C के बीच

प्रतिबिंब की प्रकृति - छोटा

प्रतिबिंब का साइज़ - वास्तविक एवं उल्टा



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

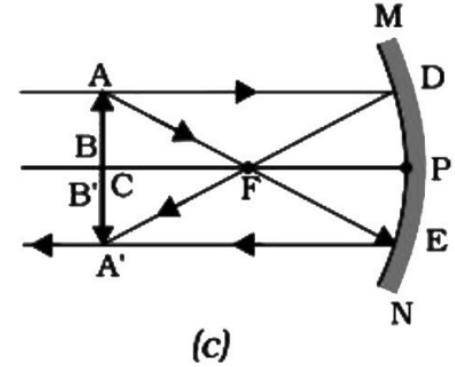
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - C पर

प्रतिबिंब की स्थिति - C पर

प्रतिबिंब की प्रकृति - समान साइज़

प्रतिबिंब का साइज़ - वास्तविक एवं उल्टा



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

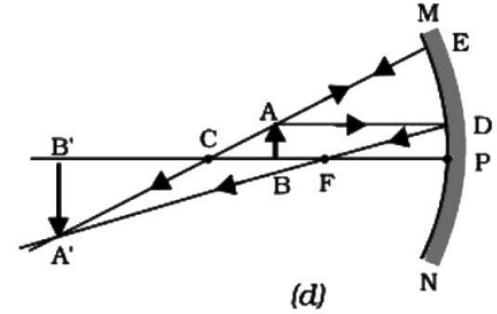
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - C तथा F के बीच

प्रतिबिंब की स्थिति - C तथा ∞ के बीच

प्रतिबिंब की प्रकृति - विवर्धित (बड़ा)

प्रतिबिंब का साइज़ - वास्तविक एवं उल्टा



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

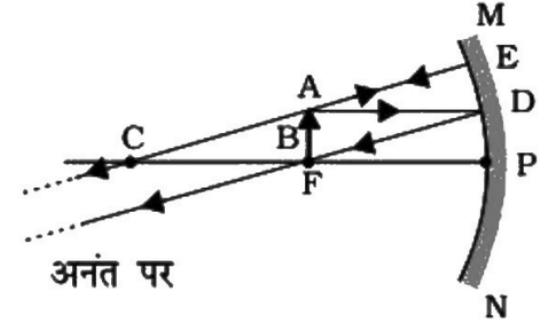
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - F पर

प्रतिबिंब की स्थिति - अनंत पर

प्रतिबिंब की प्रकृति - अत्यधिक विवर्धित

प्रतिबिंब का साइज़ - वास्तविक एवं उल्टा



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

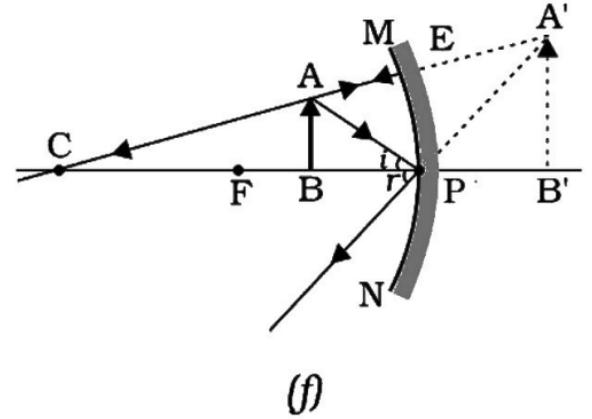
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

बिंब की स्थिति - P तथा F के बीच

प्रतिबिंब की स्थिति - दर्पण के पीछे

प्रतिबिंब की प्रकृति - विवर्धित (बड़ा)

प्रतिबिंब का साइज़ - आभासी तथा सीधा



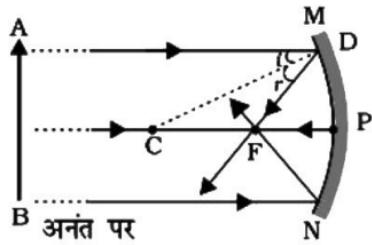
कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

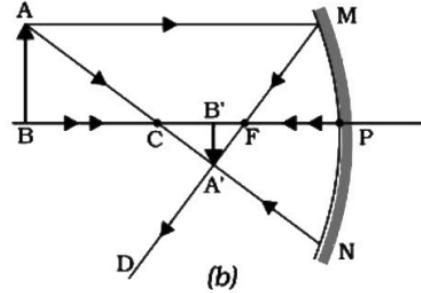
बिंब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब का साइज़	प्रतिबिम्ब की प्रकृति
अनंत पर	फोकस F पर	अत्यधिक छोटा, बिंदु आकार	वास्तविक एवं उल्टा
∞ तथा C के बीच	F तथा C के बीच	छोटा	वास्तविक एवं उल्टा
C पर	C पर	समान साइज़	वास्तविक एवं उल्टा
C तथा F के बीच	∞ तथा C के बीच	बड़ा (विवर्धित)	वास्तविक एवं उल्टा
F पर	अनंत पर	अत्यधिक विवर्धित	वास्तविक एवं उल्टा
P तथा F के बीच	दर्पण के पीछे	बड़ा (विवर्धित)	आभासी तथा सीधा

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

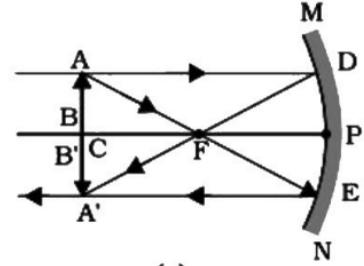
अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)



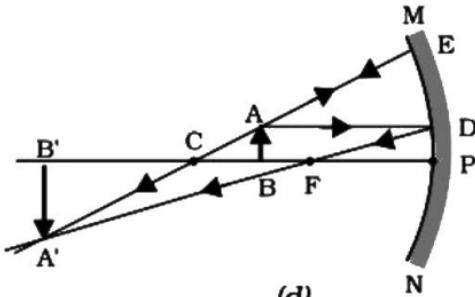
(a)



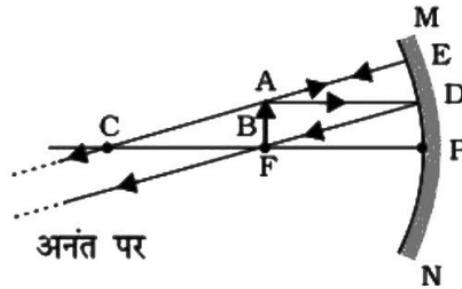
(b)



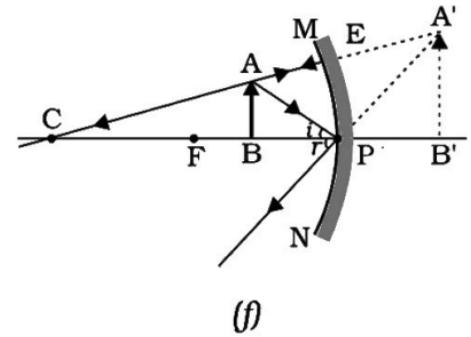
(c)



(d)



अनंत पर



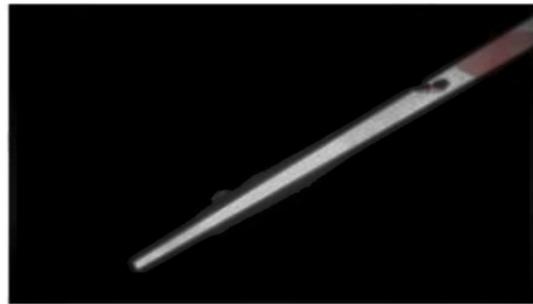
(f)

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

अवतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Concave Mirror)

अवतल दर्पण के उपयोग :

- I. अवतल दर्पणों का उपयोग सामान्यतः टॉर्च, सर्चलाइट तथा वाहनों के अग्रदीपों (headlights) में प्रकाश का शक्तिशाली समांतर किरण पुंज प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
- II. इन्हें प्रायः चेहरे का बड़ा प्रतिबिम्ब देखने के लिए शेविंग दर्पणों (shaving mirrors) के रूप में उपयोग करते हैं।
- III. दंत विशेषज्ञ अवतल दर्पणों का उपयोग मरीजों के दाँतों का बड़ा प्रतिबिम्ब देखने के लिए करते हैं।
- IV. सौर भट्टियों में सूर्य के प्रकाश को केन्द्रित करने के लिए अवतल दर्पणों का उपयोग किया जाता है।



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

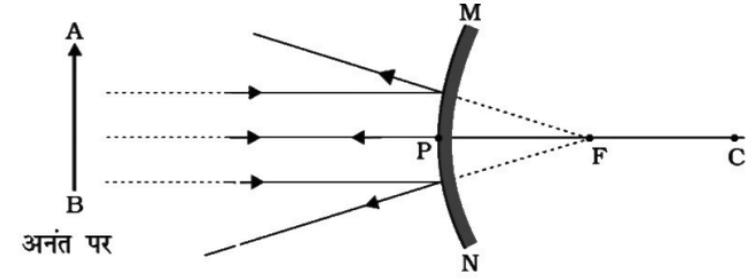
उत्तल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Convex Mirror)

बिंब की स्थिति - अनंत पर

प्रतिबिंब की स्थिति - फोकस F पर दर्पण के पीछे

प्रतिबिंब की प्रकृति - अत्यधिक छोटा, बिंदु के साइज का

प्रतिबिंब का साइज़ - आभासी तथा सीधा



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

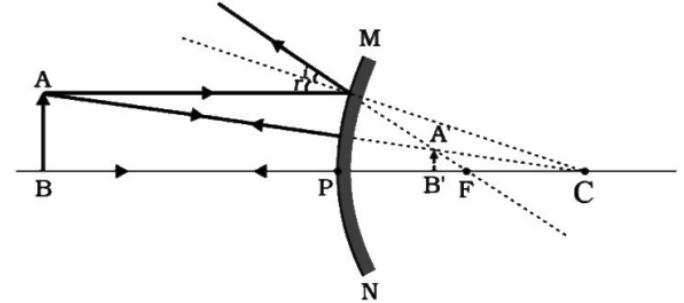
उत्तल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Convex Mirror)

बिंब की स्थिति - अनंत तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच

प्रतिबिंब की स्थिति - P तथा F के बीच दर्पण के पीछे

प्रतिबिंब की प्रकृति - छोटा

प्रतिबिंब का साइज़ - आभासी तथा सीधा



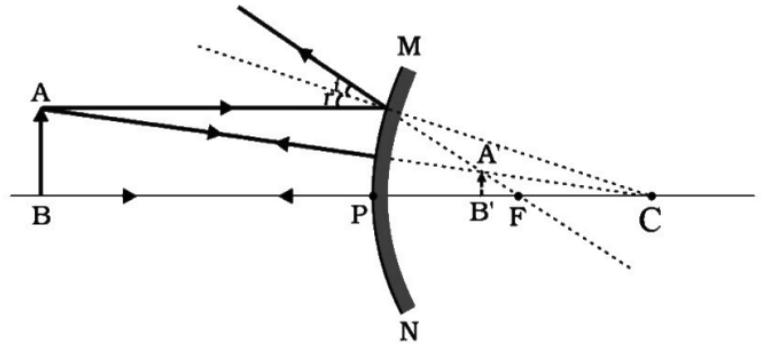
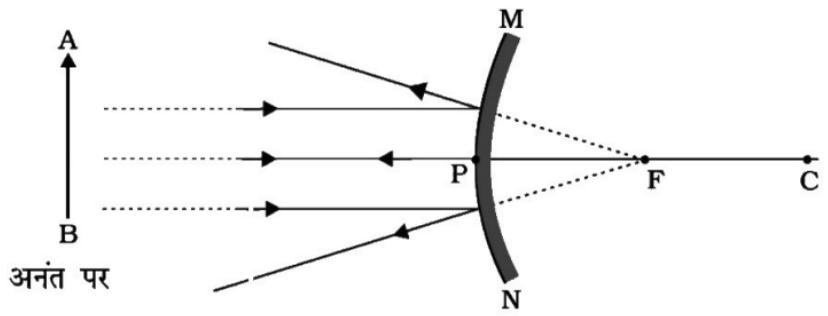
कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

उत्तल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Convex Mirror)

बिंब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब का साइज़	प्रतिबिम्ब की प्रकृति
अनंत पर	फोकस F पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा, बिंदु आकार	आभासी तथा सीधा
∞ तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

उत्तल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Convex Mirror)



कक्षा 10 वीं - भौतिकी - प्रकाश-परावर्तन एवं अपवर्तन (पाठ 10)

उत्तल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब (Image Formation by Convex Mirror)

उत्तल दर्पण का उपयोग :

- I. उत्तल दर्पणों का उपयोग सामान्यतः वाहनों के पश्च दृश्य दर्पणों के रूप में किया जाता है।
- II. ये दर्पण वाहन के पार्श्व (side) में लगे होते हैं तथा इनमें ड्राइवर अपने पीछे के वाहनों को देख सकते हैं जिससे वे सुरक्षित रूप से वाहन चला सके।
- III. इसका उपयोग टेलिस्कोप में भी होता है।
- IV. उत्तल दर्पण का उपयोग स्ट्रीट लाइट रिफ्लेक्टर के रूप में भी किया जाता है क्योंकि यह एक बड़े क्षेत्र पर प्रकाश प्रसार करने में सक्षम हैं।

