



AV & AVS Education

Your child is our responsibility.

Website - Avashishbhaiya.com

Notes available - PDFs, PYQs, Sample paper, Imp. Que.

Reflection of light

प्रकाश :- प्रकाश वह भौतिक करक है जिसकी सहायता से हम किसी भी वस्तु को देखने की अनुभूति प्राप्त करते हैं ,तो उसे प्रकाश कहते हैं।

Note- प्रकाश स्वयं अद्रव्य होती है लेकिन जिस वास्तु पर पड़ती है उसे द्रश्य बना देती है ।

- प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा होती है ।
- प्रकाश सदैव सीधी रेखा या सरल रेखा में गमन करती है ।
- सूर्य के प्रकाश से विटामिन -D प्राप्त होता है ।

प्रदीप्त वस्तु :- वैसे वास्तु जो स्वयं प्रकाश उत्सर्जित करती है ,उसे प्रदीप्त वास्तु कहते हैं ।

जैसे :-सूर्य ,तारे ,जलती हुई बल्ब

अप्रदीप्त वस्तु :- वैसे वास्तु जो स्वयं प्रकाश उत्सर्जित नहीं करती है ,उसे अप्रदीप्त वास्तु कहते हैं ।

जैसे :-चन्द्रमा

प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering Of Light) :- जब प्रकाश की किरण छोटी -छोटी कणो पर पड़ती है तो वह कण प्रकाश को कुछ मात्रा में अवशोषित कर लेती है और पुनः उसी प्रकाश को चारो तरफ फैला देती है तो वैसी घटना को प्रकाश को प्रकीर्णन कहते हैं ।

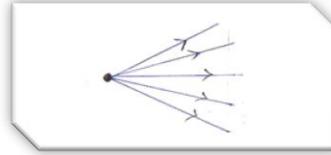
किरण (Ray) :- प्रकाश के गमन पथ को किरण कहते है या,एक सरल रेखा पर चलने वाले प्रकाश को किरण कहते है ।

किरणपुंज (Beam):- प्रकाश की किरणों के समूह को किरणपुंज कहते हैं ।

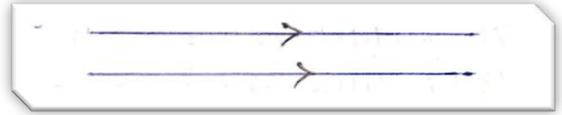
किरण पुंज मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं

1. अपसारी किरणपुंज (Diverging Beam)
2. समांतर किरणपुंज (Parallel Beam)
3. अभिसारी किरणपुंज (Converging Beam)

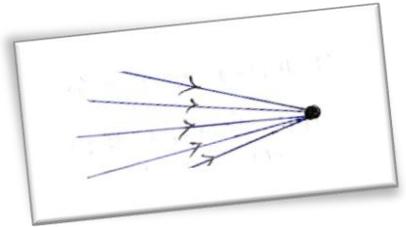
अपसारी किरणपुंज (Diverging Beam):- वैसा किरणपुंज जिसमें सभी प्रकाश की किरणें एक निश्चित बिंदु से निकलती हैं, उसे अपसारी किरणपुंज कहते हैं ।



समांतर किरणपुंज (Parallel Beam):- वैसा किरणपुंज जिसमें सभी प्रकाश की किरणें एक-दूसरे के समान्तर होती हैं, उसे समांतर किरणपुंज कहते हैं ।



अभिसारी किरणपुंज (Converging Beam):- वैसा किरणपुंज जिसमें सभी प्रकाश की किरणें एक निश्चित बिंदु पर आकर मिलती हैं तो उसे अभिसारी किरणपुंज कहते हैं ।



पारदर्शी वस्तु (Transparent):- वैसा वस्तु जिससे होकर प्रकाश आर-पार हो जाये तो उसे पारदर्शी वस्तु कहते हैं ।

जैसे:- शुद्ध जल, वायु, काँच इत्यादि

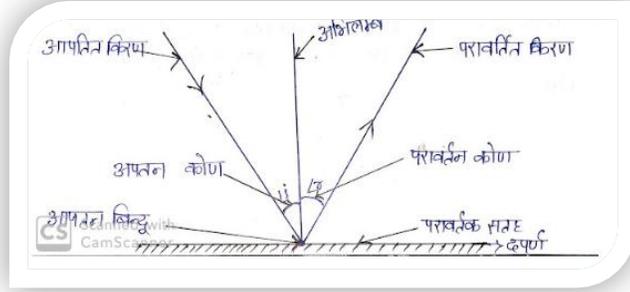
पारभासी वस्तु (Translucent):- वैसा वस्तु जिससे प्रकाश की किरण कुछ पार होती है और कुछ परावर्तित हो जाती है तो वस्तु को पारभासी वस्तु कहते हैं ।

जैसे:- थिन पेपर, कोहरा, तेल से भीगा हुआ कागज इत्यादि

अपारदर्शी वस्तु (Opaque):- वैसा वस्तु जिससे प्रकाश की किरण आर-पार न होती हो, अर्थात् सभी प्रकाश की किरणें परावर्तित हो जाती हैं तो उसे अपारदर्शी वस्तु कहते हैं

जैसे:- किताब, टेबल, लकड़ी इत्यादि

प्रकाश का परावर्तन:- किसी माध्यम से आ रही प्रकाश की किरण किसी वस्तु के सतह या दर्पण पर पड़ने के बाद अपने ही माध्यम में वापस लौट जाती है तो ,वैसे घटना को प्रकाश का परवर्तन कहते है ।



आपतित किरण:- किसी दिशा से आ रही प्रकाश की किरण को आपतित किरण कहते है ।

परावर्तित किरण:- आपतित किरण,आपतन बिंदु पर पड़ने के बाद जो अपने ही दिशा में लौटती है तो उस लौटने वाली किरण को परावर्तित किरण कहते है ।

परावर्तक सतह:- वस्तु के जिस सतह से प्रकाश की परावर्तन की घटना घटती है,तो उसी सतह को परावर्तक सतह कहते है ।

आपतन बिंदु:- परावर्तक सतह के जिस बिंदु पर आपतित किरण आकर मिलती है तो उस बिंदु को आपतन बिंदु कहते है ।

अभिलम्ब:- आपतित किरण तथा परावर्तित किरण के बिच डाले गए लम्ब को अभिलम्ब कहते है ।

आपतन कोण:- आपतित किरण तथा अभिलम्ब के बिच बने कोण को आपतन कोण कहते है ।

परावर्तन कोण:- परावर्तित किरण तथा अभिलम्ब के बिच बने कोण को परावर्तन कोण कहते है ।

प्रकाश के परावर्तन के मुख्यतः दो नियम है

1. आपतित किरण,परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर डाला गया अभिलम्ब तीनों एक ही ताल में होता है।
2. आपतन कोण तथा परावर्तन कोण आपस में बराबर होते है ।

प्रतिबिंब :- किसी वस्तु से आ रही प्रकाश की किरणें दर्पण से परावर्तन होने के बाद परावर्तित किरणें जिन बिन्दु पर एक-दूसरे को काटती हैं या काटती हुई प्रतीत होती हैं, तो उस बिन्दु को वस्तु का प्रतिबिंब कहते हैं।

वस्तु का प्रतिबिंब दो प्रकार का होता है।

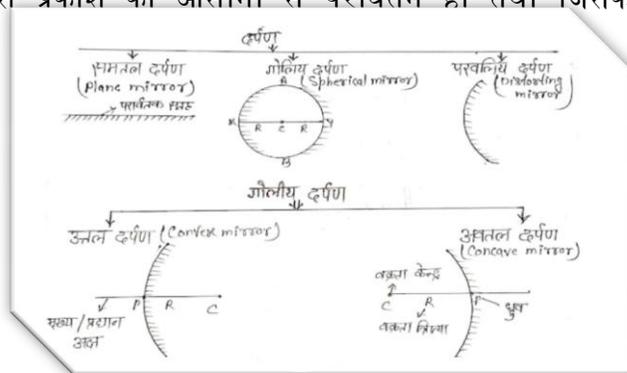
- वास्तविक प्रतिबिंब
- काल्पनिक प्रतिबिंब

वास्तविक प्रतिबिंब (Real Image): वैसा प्रतिबिंब जो वास्तविक कटान से बनती है तो उसे वास्तविक प्रतिबिंब कहते हैं। या, वैसा प्रतिबिंब जिसे परदे पर उतारा जा सके उसे वास्तविक प्रतिबिंब कहते हैं।

काल्पनिक प्रतिबिंब (Virtual Image): वैसा प्रतिबिंब जो काल्पनिक कटान से बनती है उसे काल्पनिक प्रतिबिंब कहते हैं। या, वैसा प्रतिबिंब जिसे परदे पर उतारा नहीं जा सके उसे काल्पनिक प्रतिबिंब कहते हैं।

- वास्तविक प्रतिबिंब सदैव वस्तु के सापेक्ष उल्टा तथा दर्पण के आगे बनता है।
- काल्पनिक प्रतिबिंब सदैव वस्तु के सापेक्ष सीधा तथा दर्पण के पीछे बनता है।

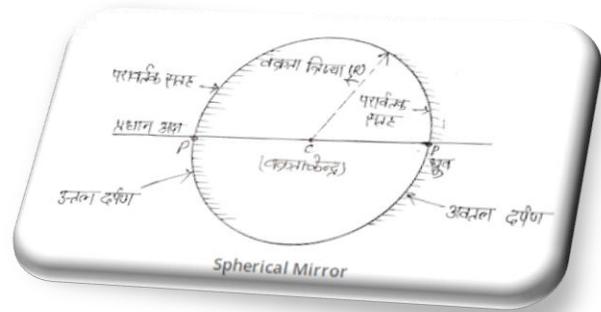
दर्पण:- वैसे चिकनी एवं चमकीली सतह जिससे प्रकाश का आसानी से परावर्तन हो तथा जिसकी एक सतह रंजित (रंगा हुआ) हो, उसे दर्पण कहते हैं।



समतल दर्पण का गुण

1. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष सदैव सीधा बनता है।
2. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब काल्पनिक होता है इसीलिए इसे परदे पर उतारा नहीं जा सकता है।
3. समतल दर्पण में, दर्पण से वस्तु जितना आगे होता है उस वस्तु का प्रतिबिंब दर्पण से उतना ही पीछे बनता है।
4. समतल दर्पण में वस्तु की दूरी तथा प्रतिबिंब की दूरी दोनों आपस में बराबर होती है।
5. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब पार्श्व रूप से उल्टा बनता है।

गोलिय दर्पण(Spherical Mirror) :-वैसे दर्पण जिसके परावर्तक सतह खोखले गोले के आकर का हो,उसे गोलिय दर्पण कहते हैं ।



गोलिय दर्पण के कुछ तथ्य

वक्रता केंद्र (Centre Of Curvature) :- गोलिय दर्पण जिस खोखले गोले का बना होता है,उस गोले के केंद्र को वक्रता केंद्र कहा जाता है । इसे 'C' द्वारा सूचित किया जाता है ।

वक्रता त्रिज्या (Radius Of Curvature):- गोलिय दर्पण जिस खोखले गोले का बना होता है,उस गोले की त्रिज्या को वक्रता त्रिज्या कहते हैं। इसे 'R' से सूचित किया जाता है ।

ध्रुव (Pole) :- परावर्तक सतह के मध्य बिंदु को ध्रुव कहते हैं । इसे 'P' द्वारा सूचित किया जाता है ।

मुख्य अक्ष /प्रधान अक्ष (Principal axis) :- वक्रता केंद्र तथा ध्रुव से होकर गुजरने वाली रेखा को मुख्य/प्रधान अक्ष कहते हैं ।

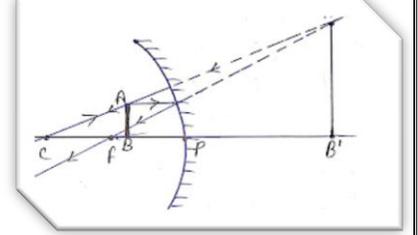
मुख्य फोकस :- मुख्य अक्ष के समान्तर आ रही प्रकाश की किरणे दर्पण से परावर्तन होने के बाद जिस बिंदु पर काटती हुई प्रतीत होती है, तो उस बिन्दु को मुख्य फोकस कहते हैं । इसे 'F' द्वारा सूचित किया जाता है ।

फोकस दूरी (Focal Length) :- मुख्य फोकस तथा ध्रुव तक की बीच की दूरी को फोकस दूरी कहते हैं । इसे "F" द्वारा सूचित किया जाता है ।

अवतल दर्पण में प्रतिबिंब का बनना

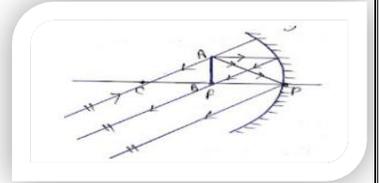
(i) जब वस्तु ध्रुव (P) तथा मुख्य फोकस (F) के बिच में रखी जाती है।

1. जब वस्तु मुख्य फोकस तथा ध्रुव (P) के बिच राखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब दर्पण से पीछे बनता है।
2. वस्तु का प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष सीधा और दर्पण के पीछे बनता है।
3. प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार से बड़ा बनता है।
4. इसकी प्रकृति काल्पनिक होती है।



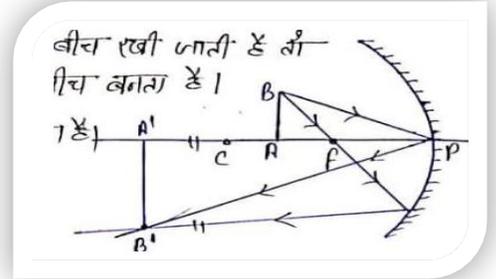
(ii) जब वस्तु को मुख्य फोकस पर राखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब अनंत पर बनता है।

- जब वस्तु मुख्य फोकस (F) पर राखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब अनंत पर बनता है।
- वस्तु का प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष उल्टा बनता है तथा दर्पण के आगे बनता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार से बहुत बड़ा बनता है।
- इसकी प्रकृति वास्तविक होती है।



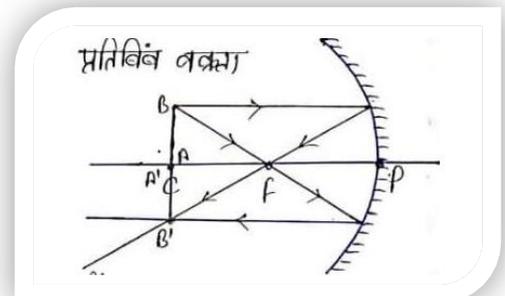
(iii) जब वस्तु मुख्य फोकस (F) तथा वक्रता केंद्र (C) के बिच रखी जाती है।

- जब वस्तु मुख्य फोकस 'F' तथा वक्रता केंद्र के बिच रखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब अनंत तथा वक्रता केंद्र के बिच बनता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार से बड़ा बनता है।
- इसका प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष उल्टा बनता है।
- इसकी प्रकृति वास्तविक बनती है।



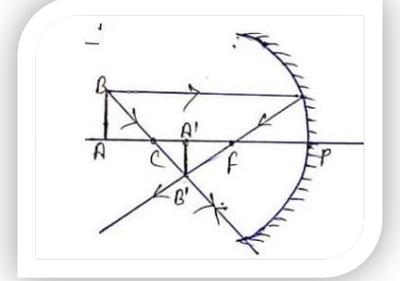
(iv) जब वस्तु वक्रता केंद्र (C) पर रखी जाती है।

- जब वस्तु वक्रता केंद्र पर रखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब वक्रता केंद्र पर बनता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के सापेक्ष बराबर बनता है।
- इसका प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष उल्टा बनता है।
- इसकी प्रकृति वास्तविक बनती है।



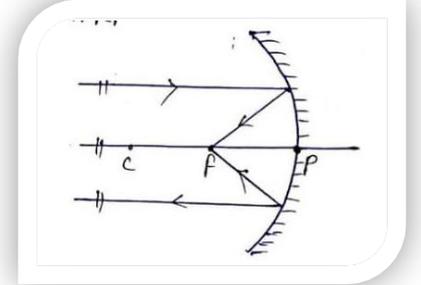
(v) जब वस्तु अनंत तथा वक्रता केंद्र पर रखी जाती है ।

- जब वस्तु अनंत तथा वक्रता केंद्र पर रखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब वक्रता केंद्र तथा मुख्य फोकस के बिच बनता है ।
- प्रतिबिंब का अकार वस्तु के सापेक्ष छोटा तथा उल्टा बनता है ।
- इसकी प्रकृति वास्तविक होती है ।



(vi) जब वस्तु अनंत पर रखा जाता है ।

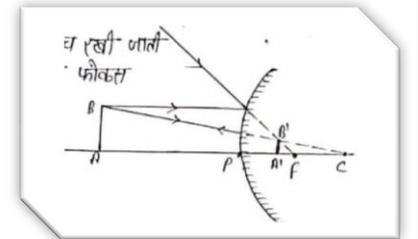
- जब वस्तु अनंत पर रखा जाता है तो वस्तु का प्रतिबिंब मुख्य फोकस पर बनता है ।
- इसका प्रतिबिंब वस्तु के सापेक्ष बहुत छोटा बनता है ।
- इसकी प्रकृति वास्तविक होती है ।



उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना

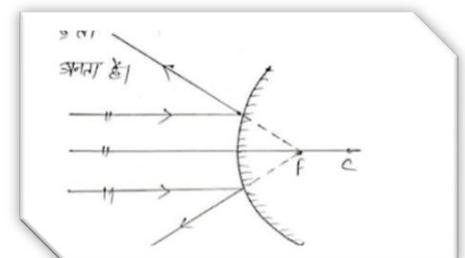
(i) जब वस्तु को ध्रुव तथा अनंत के बिच रखी जाती है :-

- जब वस्तु वक्रता केंद्र तथा अनंत के बिच रखी जाती है तो वास्तु का प्रतिबिंब ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बिच बनता है ।
- प्रतिबिंब का अकार वस्तु के सापेक्ष सीधा तथा छोटा बनता है ।
- इसकी प्राकृति काल्पनिक होती है ।



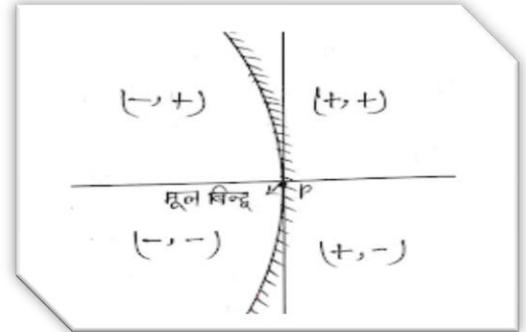
(ii) जब वस्तु को अनंत पर रखी जाती है :-

- जब वस्तु को अनंत पर रखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिंब मुख्य फोकस पर बनता है ।
- प्रतिबिंब का अकार बहुत छोटा होता है ।
- इसकी प्राकृति काल्पनिक होती है ।



चिन्ह परिपाटी :- किसी गोलीय दर्पण में वस्तु की प्रकृति बतलाने के लिए जिस पाटी का प्रयोग किया जाता है ,उसे चिन्ह परिपाटी कहते हैं ।

- गोलीय दर्पण के ध्रुव, मूल बिंदु के भांति कार्य करता है ।
- ध्रुव से दायें ओर की दुरी सदैव धनात्मक (+) होती है ।
- ध्रुव से वायें ओर की दुरी सदैव ऋणात्मक (-) होती है ।
- ध्रुव से ऊपर की दुरी सदैव धनात्मक (+) होती है ।
- ध्रुव से निचे की ओर दुरी सदैव ऋणात्मक (-) होती है ।



अवतल दर्पण में चिन्ह परिपाटी का उपयोग

- (i) अवतल दर्पण की फोकस दुरी (F), वक्रता त्रिज्या (R) तथा वस्तु की दुरी सदैव ऋणात्मक (-) होती है ।
- (ii) अवतल दर्पण की प्रतिबिम्ब की दुरी धनात्मक (+) तथा ऋणात्मक (-) दोनों ही होती है ।
- (iii) अवतल दर्पण में वस्तु की ऊंचाई 'h_o' तथा प्रतिबिम्ब की ऊंचाई h_i' होती है ।

उत्तल दर्पण में चिन्ह परिपाटी का उपयोग

- उत्तल दर्पण की फोकस दुरी, वक्रता त्रिज्या तथा वस्तु की दुरी सदैव धनात्मक (+) होती है ।
- उत्तल दर्पण की प्रतिबिम्ब की दुरी धनात्मक (+) होती है ।
- उत्तल दर्पण में भी वस्तु की ऊंचाई 'h_o' तथा प्रतिबिम्ब की ऊंचाई h_i' होती है ।

F:-फोकस दुरी **R:-**वक्रता त्रिज्या **U:-**वस्तु की दुरी **V:-**प्रतिबिम्ब की दुरी

दर्पण सूत्र और आवर्धन

$$\text{Magnification}(m) = \frac{\text{Height of image } (h')}{\text{Height of object } (h)}$$

$$\text{Or, } m = \frac{h'}{h}$$

$$\text{Magnification } (m) = \frac{\text{Distance of image}}{\text{Distance of object}} = -\frac{v}{u}$$

$$\text{Thus, } m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$$

Summary:

1. The Mirror Formula

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

↑ ↑ ↑
 focal object image
 length distance distance

2. In the RIP convention:

• v is +ve for real images, and -ve for virtual images

• f is +ve for a real principal focus (E.g. concave mirror)