Chapter :- 9 (A) Unit :- 6

प्रकाश का परावर्तन

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.1. प्रकाशिकी से आप क्या समझते हो? इसके प्रकारों को समझाइये?

उत्तर :- प्रकाशिकी :- भौतिकीय की वह शाखा जिसके अन्तर्गत प्रकाश, आर्भ एवं उससे सम्बन्धित घटनाओं का अध्ययन करते है, प्रकाशिकी कहलाती है।

प्रकाशिकी को दो भागो में विभाजित किया गया है।

(i) किरण प्रकाशिकी (ii) तरंग प्रकाशिकी

1. किरण प्रकाशिकीय :- यह प्रकाशिकीय की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत यह माना जाता है कि प्रकाश कणो के रूप में गमन करता है। किरण प्रकाशिकी के अन्तर्गत निम्न घटनाओं को रखा गया है -

प्रकाश का परावर्तन, अपवर्तन, वर्ण विक्षेपण, प्रकाश विद्युत प्रभाव

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

2. तरंग प्रकाशिकी :- यह प्रकाशिकी की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत यह माना जाता है कि प्रकाश तरंगो के रूप में गमन करता है तरंग प्रकाशिकी कहलाती है। तरंग प्रकाशिकी के अन्तर्गत निम्नलिखित घटनाओं को रखा गया है।

प्रकाश का सरल रेखा में गमन, व्यतिकरण, विवर्तन, ध्रुवण

Q.2 :- निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :-

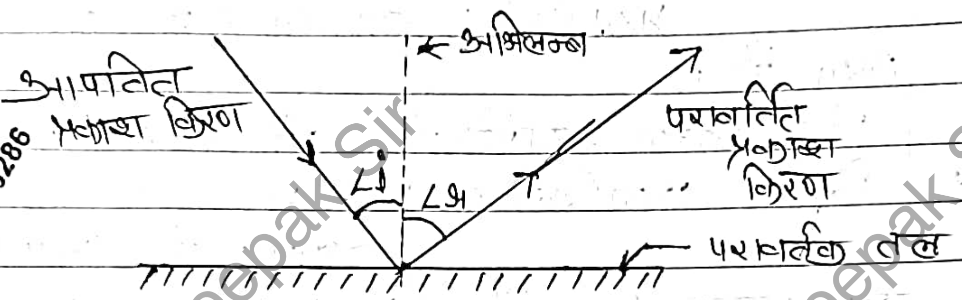
1. प्रकाश का परावर्तन 2. आपतित प्रकाश किरण
3. परावर्तित प्रकाश किरण 4. अभिलम्ब
5. आपतन कोण 6. परावर्तन कोण
7. परावर्तक तल

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

1. प्रकाश का परावर्तन :-

जब कोई प्रकाश किरण एक संगामी माध्यम में चलकर किसी चमकदार सतह से टकराती है और टकराने के पश्चात उसी माध्यम में वापस लौट आती है, तो इस घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते है।



चित्र :- प्रकाश का परावर्तन

2. आपतित प्रकाश किरण => प्रकाश स्रोत से चलकर आने वाली किरणों को आपतित प्रकाश किरण कहते है।

3. परावर्तित प्रकाश किरण :- चमकदार सतह से टकराकर उसी माध्यम में वापस लौट जाने वाली किरणों को परावर्तित किरण कहते है।

4. अभिलम्ब :- वह काल्पनिक रेखा जो किसी सतह की दिशा को दर्शाती है अभिलम्ब कहलाती है।

5. आपतन कोण :- आपतित किरण एवं अभिलम्ब के मध्य बने कोण को आपतन कोण कहते है इसे i से प्रदर्शित करते है।

6. परावर्तन कोण :- परावर्तित किरण एवं आपतन कोण के मध्य बने कोण को परावर्तन कोण कहते है। इसे r से प्रदर्शित करते है।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

7. परावर्तक तल :- वह तल या सतह जिससे प्रकाश का परावर्तन होता है, परावर्तक तल कहलाता है।

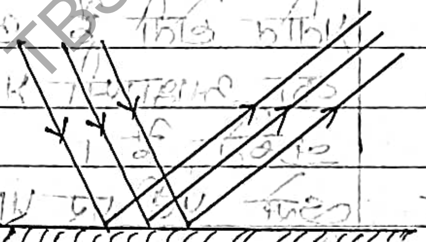
Q.3:- नियमित तथा अनियमित परावर्तन मे अन्तर लिखिए।

अथवा (2017)

नियमित तथा विसरित परावर्तन मे अन्तर लिखिए।

उत्तर :-

नियमित परावर्तन	अनियमित परावर्तन
1. नियमित परावर्तन वह परावर्तन है जिसमे आपतित प्रकाश किरणे एक-दूसरे के समान्तर होती है तथा परावर्तित किरणे भी एक दूसरे के समांतर होती है।	अनियमित परावर्तन वह परावर्तन होता है जिसमे आपतित किरणे तो समांतर होती है परन्तु परावर्तित किरणे एक दूसरे के समांतर नही होती है।
2. नियमित परावर्तन चमकदार सतहो पर होता है।	2. यह परावर्तन खुरदुरी (Rough) सतह पर होता है।
3. इस परावर्तन के फलस्वरूप ही हम अपना प्रतिबिम्ब देख सकते है।	इस परावर्तन के फलस्वरूप हम अपना चेहरा नही देख सकते है।
4. दर्पण पर होने वाला परावर्तन नियमित होता है।	कागज, अखबार, दीवारो आदि पर अनियमित परावर्तन होता है।



THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

TBS by Deepak Sir

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

290

Q.4:- परावर्तन के नियम लिखिए ? [2007, 11]

उत्तर:- प्रकाश के परावर्तन के नियम निम्नलिखित हैं:-

1. आपतन कोण का मान सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है।
2. आपतित किरण, परावर्तित किरण एवं आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तीनों एक ही तल पर स्थित होते हैं।

Q.5:- प्रतिबिम्ब किसे कहते है ? इसके प्रकार लिखिए ?

उत्तर:- प्रतिबिम्ब :- प्रकाश स्रोत से चलकर आने वाली प्रकाश किरणे परावर्तन या अपवर्तन के पश्चात जिस बिन्दु पर मिलती है या जिस बिन्दु से आती हुई प्रतीत होती है उस बिन्दु को वस्तु का प्रतिबिम्ब कहते हैं। यह दो प्रकार के होते हैं :-

(i) वास्तविक प्रतिबिम्ब (ii) आभासी प्रतिबिम्ब

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

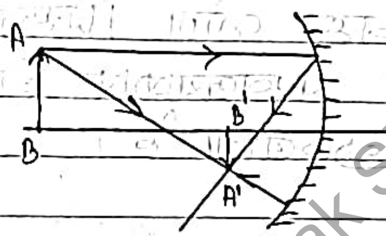
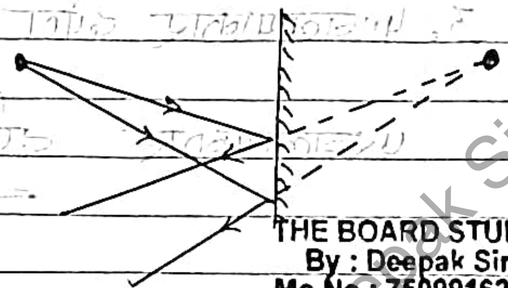
Q.6:- वास्तविक और आभासी प्रतिबिम्ब में अन्तर लिखिए

उत्तर:-

	वास्तविक प्रतिबिम्ब	आभासी प्रतिबिम्ब
1.	प्रकाश स्रोत से चलकर आने वाली किरणे परावर्तन के पश्चात जिस बिन्दु पर मिलती है उसे वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब कहते हैं।	प्रकाश स्रोत से चलकर आने वाली प्रकाश किरणे परावर्तन के पश्चात जिस बिन्दु से आती हुई प्रतीत होती है उसे वस्तु का आभासी प्रतिबिम्ब कहते हैं।
2.	इसे पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है।	इसे पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

3. यह प्रतिबिम्ब सदैव उल्टा बनता है।	यह प्रतिबिम्ब सदैव सीधा बनता है।
4. इसमें प्रकाश किरणे परावर्तन के पश्चात वास्तविकता में मिलती है।	इसमें किरणों का परावर्तन के पश्चात मिलना सा प्रतीत होता है।
5. 	

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.7:- दर्पण किसे कहते है? कितने प्रकार के होते है।

उत्तर :- दर्पण :-
वह उपकरण (युक्ति) जो अपने पर आपतित सम्पूर्ण प्रकाश को परावर्तित कर देती है दर्पण कहलाती है।

दर्पण के प्रकार :- ये तीन प्रकार के होते है

1. समतल दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल समतल होता है, समतल दर्पण कहलाता है। इसका उपयोग चेहरा देखने के लिये किया जाता है।

2. गोलीय दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल गोलीय हो, गोलीय दर्पण कहलाता है। यह दो प्रकार के होते हैं

A. उत्तल दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल उभरा हुआ होता है, उत्तल दर्पण कहलाता है।

B. अवतल दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल दबा हुआ होता है, अवतल दर्पण कहलाता है।

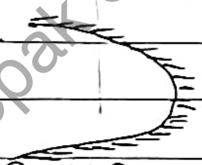
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

अवतल दर्पण   उत्तल दर्पण

उपयोग :- (i) अवतल दर्पण का उपयोग दाढ़ी बनाने के लिये उपयोग मे लिया जाता है।
(ii) उत्तल दर्पण का उपयोग वाहनो मे पीछे का दृश्य देखने के लिये किया जाता है।

3. परवलयाकार दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल परवलयाकार होता है। परवलयाकार दर्पण कहलाता है।



THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

उपयोग :- सर्च लाइट तथा गाड़ियो की हेड लाइट के रूप मे।

Q.8:- निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए ?
(i) ध्रुव (Pole) (ii) वक्रता केन्द्र
(iii) वक्रता त्रिज्या (iv) फोकस (नाभि)
(v) फोकस दूरी (vi) फोकस तल
(vii) द्वारक (viii) मुख्य अक्ष

उत्तर :-(i) ध्रुव (Pole) :- गोलीय दर्पण के ज्यामितीय मध्य बिन्दु को ध्रुव कहते हैं उसे P से प्रदर्शित करते है।

(ii) वक्रता केन्द्र :- गोलीय दर्पण जिस गोले का भाग होता है, उसके केन्द्र को वक्रता केन्द्र कहते है। उसे C से प्रदर्शित करते है।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

TBS by Deepak Sir

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

(iii) वक्रता त्रिज्या :- ध्रुव एवं वक्रता केन्द्र के मध्य की दूरी को वक्रता त्रिज्या कहते हैं। इसे R से प्रदर्शित करते हैं।

(iv) फोकस :- मुख्य अक्ष के समान्तर आने वाली प्रकाश किरणें परावर्तन के पश्चात जिस बिन्दु से होकर गुजरती है (अवतल दर्पण) या जिस बिन्दु से आती हुई प्रतीत होती है (उत्तल दर्पण में), उस बिन्दु को फोकस कहते हैं इसे F से प्रदर्शित करते हैं।

(v) फोकस दूरी :- दर्पण के ध्रुव एवं फोकस के मध्य दूरी को फोकस दूरी कहते हैं। इसे f से प्रदर्शित करते हैं।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

(vi) फोकस तल :- वह काल्पनिक तल जो फोकस से होकर गुजरता है और मुख्य अक्ष के लम्बवत होता है, फोकस तल कहलाता है।

(vii) द्वारक :- गोलीय दर्पण में वृत्तीय नेमि (Rim) के व्यास को द्वारक कहते हैं।

(viii) मुख्य अक्ष :- वह काल्पनिक रेखा जो ध्रुव और वक्रता केन्द्र से होकर गुजरती है मुख्य अक्ष कहलाती है।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.9:- गोलीय दर्पण में किरण आरेख बनाने के लिये नियमों को समझाइये।

उत्तर:- गोलीय दर्पण में किरण आरेख बनाने के नियम निम्नलिखित है -

1. वस्तु सदैव दर्पण के बायी ओर रखी होनी चाहिए।
2. वस्तु से सदैव 2 प्रकाश किरणे भी आनी चाहिए।

~~3. इनमे से एक प्रकाश किरण~~
सदैव मुख्य अक्ष के समांतर होती है तथा दूसरी प्रकाश किरण सदैव मुख्य अक्ष पर आगे की ओर जो बिन्दु सबसे निकट होता है, उससे गुजरती है।

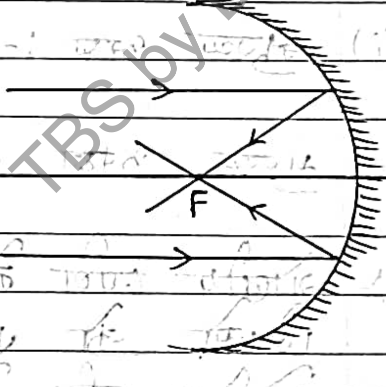
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

3. जो प्रकाश किरणे मुख्य अक्ष के समांतर होती है परावर्तन के पश्चात फोकस से होकर गुजरती है।
4. जो प्रकाश किरणे फोकस से होकर आपतित होती है वे परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष से होकर गुजरती है।
5. जो प्रकाश किरणे वक्रता केन्द्र से आपतित होती है वह परावर्तन के पश्चात उसी मार्ग से होकर गुजर जाती है।
6. यदि कोई वस्तु अनन्त पर स्थित हो तो उससे आने वाली समस्त किरणे एक-दूसरे के समांतर होती है। (यह आवश्यक नहीं है कि वह मुख्य अक्ष के समांतर हो)।

Q.10 अवतल दर्पण के सम्मुख विभिन्न 6 स्थितियों में रखी वस्तु के प्रतिबिम्ब निर्माण का किरण आरेख बनाइये।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

उत्तर:- (1) जब वस्तु अनन्त पर हो:-



परिणाम :- (1) जब वस्तु अनन्त पर होती है तो प्रतिबिम्ब फोकस पर बनता है
(2) बिन्दु आकार का प्रतिबिम्ब बनता है
(3) वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है
(4) उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है।

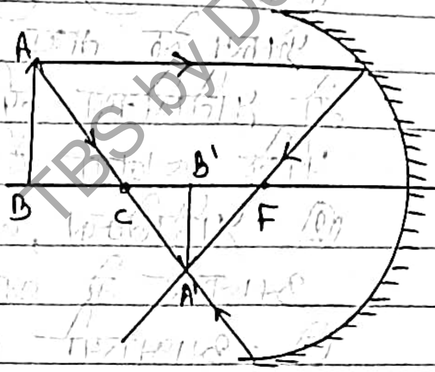
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

2. जब वस्तु अनन्त और वक्रता केन्द्र के मध्य हो :-

परिणाम :-

(1) प्रतिबिम्ब फोकस और वक्रता केन्द्र के मध्य बनता है
(2) वस्तु से आकार मे छोटा
(3) वास्तविक तथा उल्टा बनता है

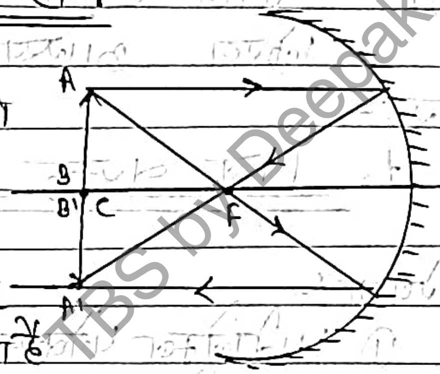


THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

3. जब वस्तु वक्रता केन्द्र पर हो :-

परिणाम :-

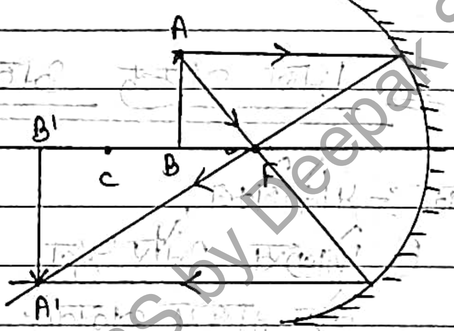
(1) जब वस्तु वक्रता केन्द्र पर होती है तो प्रतिबिम्ब भी वक्रता केन्द्र पर बनता है
(2) वस्तु के आकार का बनता है
(3) वास्तविक तथा उल्टा बनता है



4. जब वस्तु वक्रता केन्द्र और फोकस के मध्य हो :-

परिणाम :-

(1) प्रतिबिम्ब वक्रता केन्द्र एंव अनन्त के मध्य बनता है
(2) वस्तु के आकार से बड़ा
(3) वास्तविक तथा उल्टा बनता है।

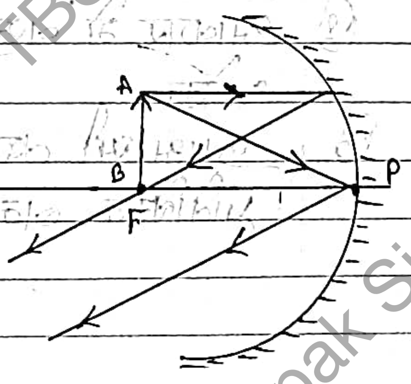


THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

5. जब वस्तु फोकस पर हो :-

परिणाम :-

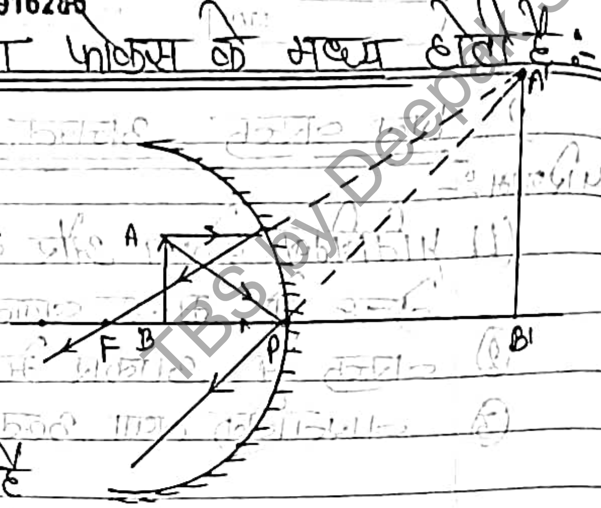
(1) प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है
(2) आकार में बहुत बड़ा होता है
(3) वास्तविक तथा उल्टा होता है।



THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

6. जब वस्तु ध्रुव तथा फोकस के मध्य होती है :-

परिणाम :-
① जब वस्तु ध्रुव और फोकस के मध्य होती है तो प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे बनता है।
② प्रतिबिम्ब, वस्तु से आकार में बड़ा बनता है
③ आभासी एवं सीधा बनता है



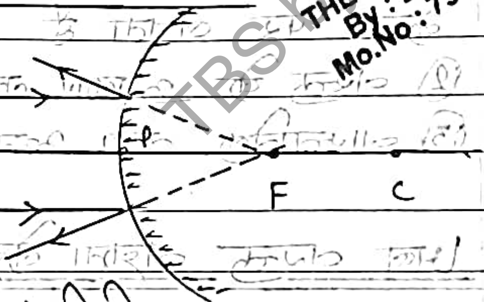
Q.11:- उत्तल दर्पण पर विभिन्न दो स्थितियों में किरण आरेख बनाइये।

उत्तर :-

1. जब वस्तु अनन्त पर हो :-

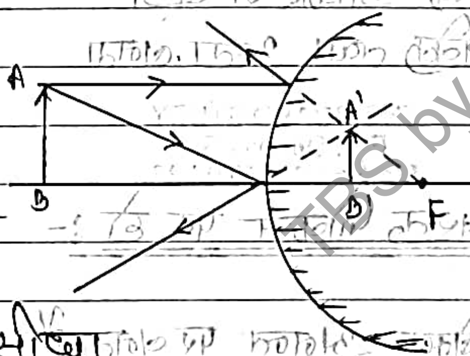
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

परिणाम :-
① प्रतिबिम्ब फोकस पर बनेगा।
② बिन्दु आकार का
③ आभासी तथा सीधा प्रतिबिम्ब



2. जब वस्तु अनन्त से ध्रुव के मध्य हो :-

परिणाम :- प्रतिबिम्ब,
① फोकस और ध्रुव के मध्य बनता है
② आकार में वस्तु से छोटा
③ आभासी तथा सीधा प्रतिबिम्ब बनता है।



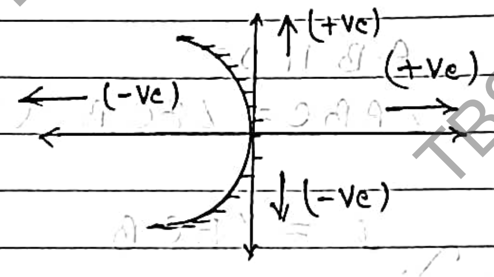
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.12:- गोलीय दर्पण पर चिन्हों की परम्परा को समझाइये।

उत्तर:- गोलीय दर्पण पर चिन्हों की परम्परा के अन्तर्गत निम्नलिखित बिन्दु आते हैं-

1. वस्तु की दूरी सदैव 'u', प्रतिबिम्ब की दूरी 'v' तथा फोकस दूरी को 'f' से दर्शाते हैं
2. वस्तु की लम्बाई को 'O', प्रतिबिम्ब की लम्बाई को 'I' तथा वक्रता त्रिज्या को 'R' से दर्शाते हैं।
3. समस्त दूरियों को सदैव ध्रुव से मापा जाता है।
4. दर्पण के बाँयी ओर (left side) समस्त दूरियों को ऋणात्मक तथा दाँयी ओर की दूरियों को सदैव धनात्मक लिया जाता है



THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

चिन्ह परिपाटी

Q.13:- गोलीय दर्पण की फोकस दूरी और वक्रता त्रिज्या में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

अथवा

सिद्ध करो कि गोलीय दर्पण की फोकस दूरी, वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

अथवा

गोलीय दर्पण के लिये सिद्ध कीजिए :- [2015, 17, 19]

फोकस दूरी = $\frac{1}{2}$ × वक्रता त्रिज्या

या

$$f = \frac{R}{2}$$

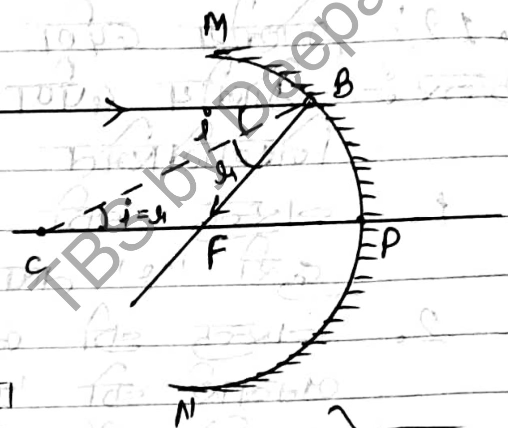
THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

298

उत्तर:- वक्रता त्रिज्या एवं फोकस दूरी में सम्बन्ध :-

चित्रानुसार :-



MPN एक अवतल दर्पण है, जिसमें P ध्रुव, F फोकस, और C वक्रता केन्द्र है। AB मुख्य अक्ष के समांतर आपतित प्रकाश किरण है जो परावर्तन के पश्चात फोकस से होकर गुजरती है। CB अभिलम्ब है

माना कि :-

$\angle ABC = i$ (आपतन कोण)

$\angle FBC = r$ (परावर्तन कोण)

$\because AB \parallel PC$

$\therefore \angle ABC = \angle FCB$ (एकान्तर कोण)

$i = \angle FCB$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

ΔFCB में

$\angle FCB = \angle FBC$

हम जानते है कि यदि किसी त्रिभुज में दो कोण समान हो तो उनकी सम्मुख भुजाए बराबर होती है।

$FC = FB$ —— (1)

यदि दर्पण का द्वारक छोटा हो, तब

$PF = FB$ —— (2)

समी (1) व (2) की तुलना करने पर

$PF = FC$

दोनो पक्षो में PF जोड़ने पर

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

$$PF + PF = PF + FC$$

$$2PF = PC \quad \text{——— (3)}$$

चिन्हों की परम्परा

$PF = -f$ (फोकस दूरी)

$PC = -R$ (वक्रता त्रिज्या)

अभी (3) में मान रखने पर

$$2(-f) = -R$$

$$-2f = -R$$

या

$$f = \frac{R}{2}$$

स्पष्ट है कि फोकस दूरी, वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.14 दर्पण सूत्र क्या है? इसकी स्थापना करो?

अथवा

गोलीय दर्पण में u, v एवं f के मध्य सम्बन्ध स्थापित करो। [2016, 19]

अथवा

गोलीय दर्पण के लिये सिद्ध करो कि :-

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

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

उत्तर:- दर्पण सूत्र :- गोलीय दर्पण में वस्तु की दूरी u, प्रतिबिम्ब की दूरी v तथा फोकस दूरी f में सम्बन्ध दर्शाने वाले समीकरण को दर्पण समीकरण या दर्पण सूत्र कहते हैं।

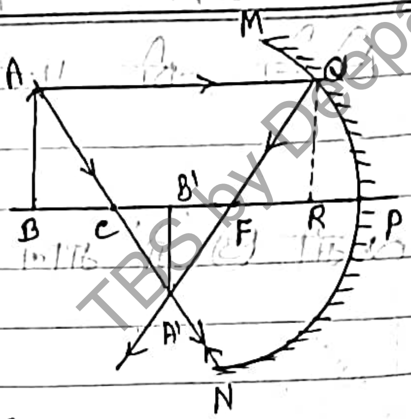
गणितीय रूप में,

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

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

उपपत्ति :-



चित्रानुसार :- MPN एक अवतल दर्पण है। जिसमें P ध्रुव, F फोकस एवं C वक्रता केन्द्र है। AB मुख्य अक्ष के लम्बवत बायी ओर एक वस्तु रखी है। दर्पण से परावर्तन के फलस्वरूप उसका प्रतिबिम्ब A'B' प्राप्त होता है।

ΔQRF और $\Delta A'B'F$ में

$\angle R = \angle B'$ (प्रत्येक कोण 90°)

$\angle QFR = \angle A'FB'$ [शीर्ष अभिमुख कोण]

अतः कोण-कोण उपप्रमेय से

$\Delta QRF \sim \Delta A'B'F$

अतः

$$\frac{QR}{A'B'} = \frac{RF}{FB'}$$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

$\because QR = AB$

अतः $\dfrac{AB}{A'B'} = \dfrac{RF}{FB'}$ ——— (i)

फिर से ΔABC और $\Delta A'B'C$ में

$\angle B = \angle B'$ [प्रत्येक कोण 90°]

$\angle ACB = \angle A'CB'$ [शीर्ष अभिमुख कोण]

अतः कोण-कोण उपप्रमेय से

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

301

अतः

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{CB}{B'C} \quad \text{—— (2)}$$

अभी (1) व (2) की तुलना करने पर :-

$$\frac{RF}{FB'} = \frac{CB}{B'C} \quad \text{—— (3)}$$

यदि दर्पण का द्वारक छोटा हो तब,

$$RF \approx PF$$

अभी (3) से

$$\frac{PF}{FB'} = \frac{CB}{B'C}$$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

$$\frac{PF}{PB'-PF} = \frac{PB-PC}{PC-PB'} \quad \text{—— (4)}$$

चिन्हो की परम्परा से

$PF = -f$ (फोकस दूरी)

$PB = -u$ (वस्तु की दूरी)

$PB' = -v$ (प्रतिबिम्ब की दूरी)

$$PC = -R = -2f$$

अभी (4) में मान रखने पर

$$\frac{-f}{-v-(-f)} = \frac{-u-(-R)}{-R-(-v)}$$

$$\frac{-f}{-v+f} = \frac{-u+R}{-R+v}$$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

$$-f(-R+v) = (-v+f)(-u+R)$$

TBS by Deepak Sir

THE BOARD STUDY By : Deepak Sir Mo.No : 7509916286

$$\Rightarrow -f(-2f+v) = (-v+f)(-u+2f)$$

$[\because R = 2f]$

$$\Rightarrow 2f^2 - fv = uv - 2vf - uf + 2f^2$$

$$\Rightarrow -fv + 2fv = uv - uf$$

$$\Rightarrow fv = uv - uf$$

दोनो पक्षो मे uvf का भाग देने पर

$$\Rightarrow \frac{fv}{uvf} = \frac{uv}{uvf} - \frac{uf}{uvf}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u} = \frac{1}{f} - \frac{1}{v}$$

THE BOARD STUDY By : Deepak Sir Mo.No : 7509916286

या

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

यही दर्पण सूत्र है।

Q. 15 रेखिक आवर्धन की परिभाषा लिखते हुए उसका व्यंजक लिखिए। [2016, 18]

उत्तर :-

रेखिक आवर्धन :- किसी दर्पण मे प्रतिबिम्ब की लम्बाई और वस्तु की लम्बाई के अनुपात को रेखिक आवर्धन कहते है इसे 'm' से प्रदर्शित करते है। सूत्र रूप मे,

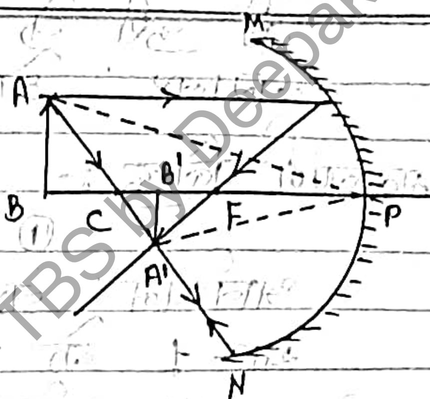
THE BOARD STUDY By : Deepak Sir Mo.No : 7509916286

$$\text{रेखिक आवर्धन} = \frac{\text{प्रतिबिम्ब की लम्बाई (I)}}{\text{वस्तु की लम्बाई (O)}}$$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

चित्रानुसार :-

MPN एक अवतल दर्पण है। जिसमें P ध्रुव, F फोकस और C वक्रता केन्द्र है। AB मुख्य अक्ष के लम्बवत बायी ओर एक वस्तु रखी है। जिसका प्रतिबिम्ब परावर्तन के फलस्वरूप A'B' प्राप्त होता है। AP और AP' को मिलाया



ΔABP और $\Delta A'B'P$

$\angle B = \angle B'$ [प्रत्येक कोण $90°$]

$\angle APB = \angle A'PB'$ [आपतन कोण = परावर्तन कोण]

अतः कोण - कोण उपप्रमेय से

$\Delta ABP \sim \Delta A'B'P$

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{PB}{PB'} \quad \text{---} (1)$$

चिन्हो की परम्परा से

$AB = +O$ (वस्तु की लम्बाई)

$A'B' = -I$ (प्रतिबिम्ब की लम्बाई)

$PB = -u$ (वस्तु की दूरी)

$PB' = -v$ (प्रतिबिम्ब की दूरी)

समी. (1) मे मान रखने पर

$$\boxed{\frac{I}{O} = \frac{-v}{u}}$$

स्पष्ट है कि प्रतिबिम्ब की लम्बाई और वस्तु की लम्बाई और वस्तु की लम्बाई का अनुपात प्रतिबिम्ब की दूरी और वस्तु

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

304

की दूरी के अनुपात के ऋणात्मक मान के बराबर होता है।

महत्वपूर्ण बिन्दु :- ① अवतल दर्पण के लिये रैखिक आवर्धन का मान 1 से कम, 1 से अधिक या 1 के बराबर हो सकता है।

② उत्तल दर्पण के लिये रैखिक आवर्धन का मान सदैव 1 से कम होता है।

③ समतल दर्पण का रैखिक आवर्धन सदैव +1 होता है।

[2016]

Q.16:- निम्नलिखित की परिभाषाएँ लिखो :-
1. संयुग्मी फोकस 2. लम्बन

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

उत्तर :- 1. संयुग्मी फोकस :- अवतल दर्पण के सम्मुख मुख्य अक्ष पर ऐसे दो बिन्दु जिनमें से एक बिन्दु पर वस्तु को रखे जाने पर उसका प्रतिबिम्ब दूसरे बिन्दु पर प्राप्त होता है, और यदि वस्तु को दूसरे बिन्दु पर रख दिया जाए तो उसका प्रतिबिम्ब पहले बिन्दु पर प्राप्त होता है, बिन्दुओं के ऐसे जोड़े को संयुग्मी फोकस कहते हैं।

विशेष :- संयुग्मी फोकस केवल अवतल दर्पण में पाया जाता है उत्तल दर्पण में नहीं।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

2. लम्बन :- दो वस्तुओं को एक ही सीध में रखकर आँख को दायीं ओर या बायीं ओर हटाने पर उनमें जो आपेक्षिक विस्थापन होता है उसे लम्बन कहते हैं।

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

Q.17:- समतल दर्पण की परिभाषा लिखते हुए उसके गुणों को समझाइए। [2016(06), 2017(06)]

उत्तर:- समतल दर्पण :- वह दर्पण जिसका परावर्तक तल समतल होता है समतल दर्पण कहलाता है।

समतल दर्पण के गुण :-

(1) इसकी वक्रता त्रिज्या अनन्त होती है।
(2) इसकी फोकस दूरी अनन्त होती है।
(3) इसमें बना प्रतिबिम्ब सदैव आभासी, सीधा एवं वस्तु के बराबर होता है।
(4) समतल दर्पण का रैखिक आवर्धन सदैव +1 होता है।
(5) समतल दर्पण में पार्श्व बदल जाते हैं।
(6) यदि किसी व्यक्ति को अपना पूरा-पूरा प्रतिबिम्ब देखना है तो दर्पण की ऊँचाई, आदमी की ऊँचाई की आधी होना चाहिए।
(7) यदि कोई व्यक्ति कमरे के बीचो-बीच खड़ा होकर उसके पीछे दीवार का पूरा-पूरा प्रतिबिम्ब सामने की दीवार में लगे दर्पण में देखना चाहता है तो दर्पण की ऊँचाई दीवार की ऊँचाई का एक तिहाई (1/3) होना चाहिए।
(8) दो समान्तर समतल दर्पणों के बीच खड़ा व्यक्ति कंघी कर रहा हो तो उसके अनन्त प्रतिबिम्ब बनेंगे।
(9) समतल दर्पण से वस्तु जितनी दूरी पर होती है उसका प्रतिबिम्ब भी दर्पण से ठीक उतना ही पीछे की ओर बनता है।
(10) यदि दो समतल दर्पण एक-दूसरे से θ कोण पर झुके हो, तो उनके मध्य रखी वस्तु के प्रतिबिम्ब निम्न स्थितियों पर निर्भर करते हैं

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

(i) यदि $\left(\frac{360}{\theta}\right)$ सम संख्या हो, तब प्रतिबिम्बों की संख्या $= \frac{360}{\theta} - 1$

(ii) यदि $\left(\frac{360}{\theta}\right)$ विषम संख्या हो तब,

(a) जब वस्तु दोनो दर्पणो से सममित स्थिति मे रहती हो

तब प्रतिबिम्ब की संख्या $= \frac{360}{\theta} - 1$

(b) जब वस्तु दोनो दर्पणो से असमित स्थिति मे हो तब

प्रतिबिम्ब की संख्या $= \frac{360}{\theta}$

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

The Board Study by Deepak Sir
Online classes for 11th & 12th
sub :- Physics & Maths
Contact :- 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286

THE BOARD STUDY
By : Deepak Sir
Mo.No : 7509916286