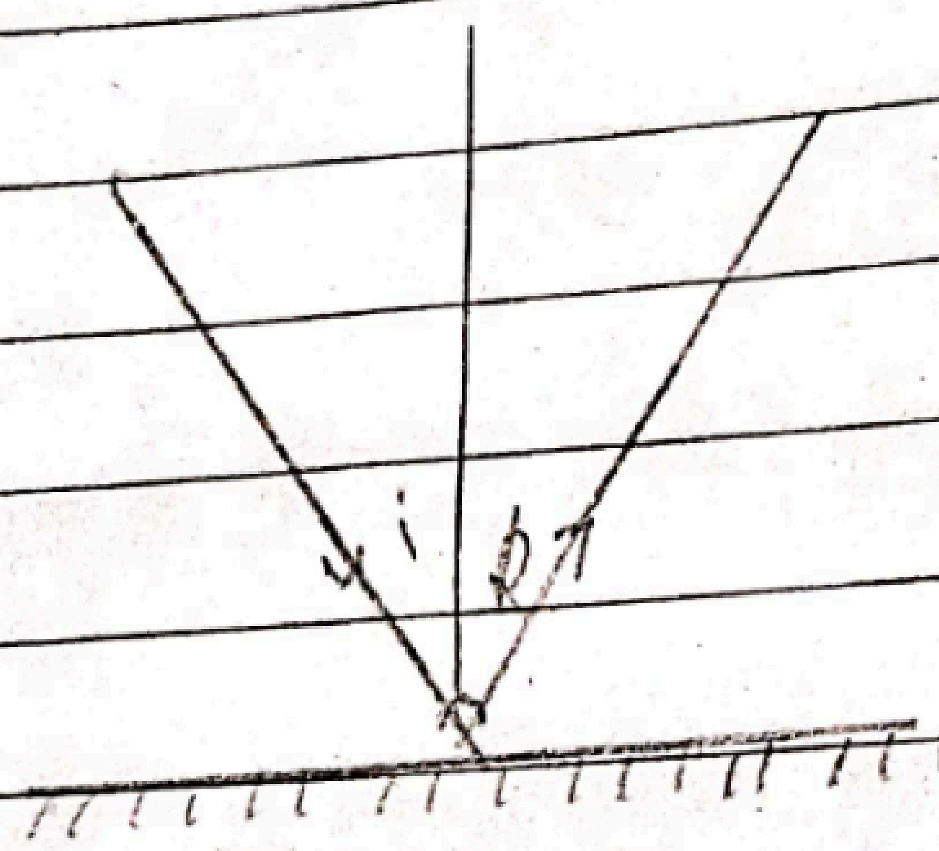
पाठ - 6
परावर्तन तथा अपवर्तन

Imp
प्रश्न 1 परावर्तन किसे कहते है? इसके नियम लिखिए।

उत्तर परावर्तन जब कोई प्रकाश किरण किसी चमकीली सतह से टकराकर उसी माध्यम मे वापस लौट जाती है। तो इस घटना को परावर्तन कहते है।



i = आयतन कोण
R = परावर्तन कोण

नियम :-
(i) आयतन कोण का मान सदैव परावर्तन कोण के मान के बराबर होता है।

(ii) आपतित किरण अभिलम्ब तथा परावर्तित किरण तीनों एक ही तल मे स्थित होते है।

Imp
प्रश्न 2 प्रकाश के अपवर्तन से आप क्या समझते इसके नियम लिखिए?

उत्तर प्रकाश का अपवर्तन :-
जब कोई प्रकाशकिरण एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे पारदर्शी माध्यम मे प्रवेश करती है, तो वह अपने मूल मार्ग से विचलित हो जाती है इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते है।

Date:
P. No:

नियम

(i) आपतित किरण, अभिलम्ब तथा अपवर्तित किरण तीनों एक ही तल में स्थित है।

(ii) प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात स्थित होता है इस नियम को स्नेल का नियम भी कहते है।

प्रश्न - 3 Imp अपवर्तनांक किसे कहते है।

अपवर्तनांक :- वायु में प्रकाश की चाल और माध्यम में प्रकाश की चाल के अनुपात को अपवर्तनांक कहते है।

$$\text{अपवर्तन} = \frac{\text{वायु में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$$

$$= \frac{c}{v}$$

जहाँ $c = 3 \times 10^8$ m/s.

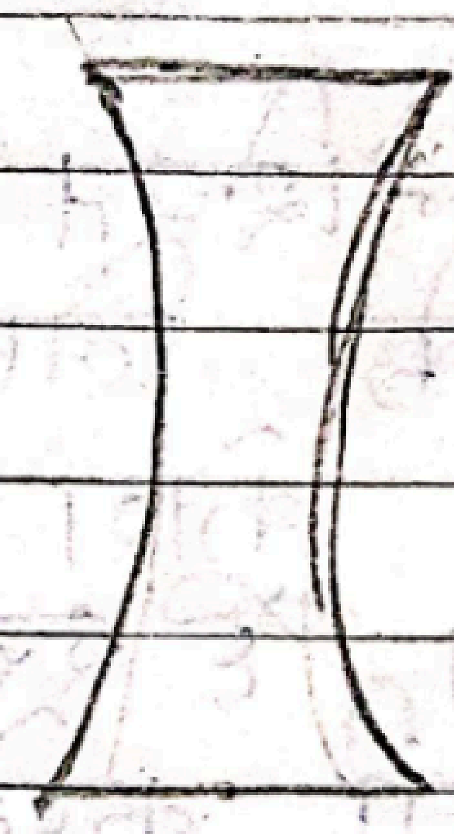
प्रश्न - 4 Imp लेंस किसे कहते है, ये कितने प्रकार का होता है?

उत्तर लेंस :- दो पृष्ठो से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनो पृष्ठ गोलीय हो लेंस कहलाते है।

(i) अवतल लेंस (ii) उत्तल लेंस

(1) अवतल लेंस :- यह

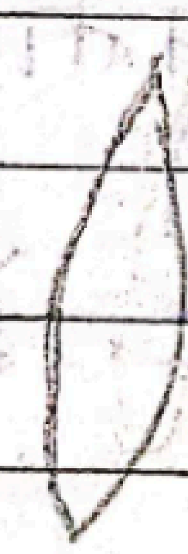
वह लेंस जो किनारो पर तथा बीच मे पतला होता है। अवतल लेंस कहलाता है।



अवतल लेंस

(ii) उत्तल लेंस

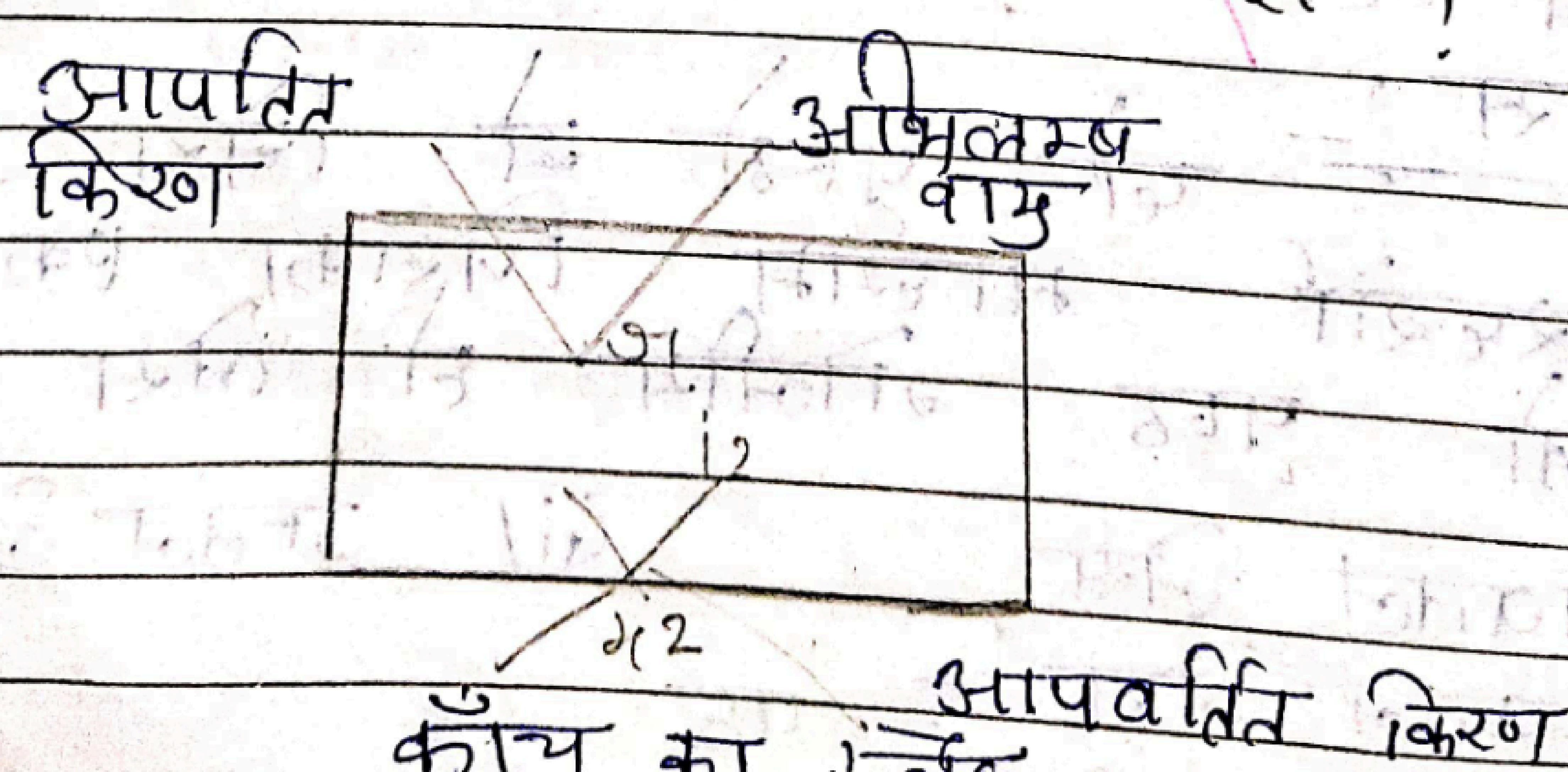
वह लेंस जो किनारो पर पतला तथा बीच मे मोटा होता है। उत्तल लेंस कहलाता है।



उत्तल लेंस

Imp

प्रश्न 5 आयताकार काँच के स्लैब से प्रकाश के अपवर्तन का चित्र बनाइए ?



Date:
P. No:

Imp

प्रश्न-6 गोलीय दर्पण किसे कहते है, इसके प्रकार लिखिए ?

उत्तर गोलीय दर्पण :-

यह दर्पण जिसका परावर्तन पृष्ठ अन्दर की ओर या बाहर की ओर वक्रित होता है गोलीय दर्पण कहलाता है।

गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते है?

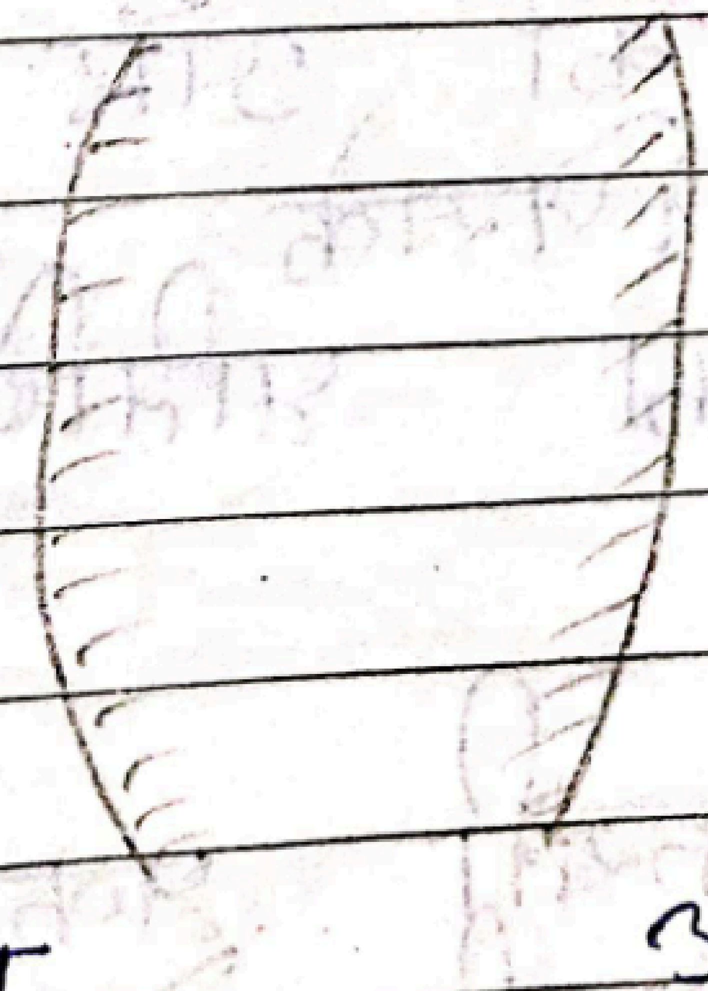
(i) अवतल दर्पण (ii) उत्तल दर्पण

(i) अवतल दर्पण

अवतल दर्पण गोलीय दर्पण का एक रूप है जिसकी आन्तरिक सतह परावर्तक होती है।

(ii) उत्तल दर्पण :-

उत्तल दर्पण गोलीय दर्पण का एक रूप है, जिसकी बाहरी सतह परावर्तक होती है।



उत्तल दर्पण अवतल दर्पण

Date:
P. No:

प्रश्न 7 (Imp) अवतल दर्पण या उत्तल दर्पण के उपयोग लिखिए ?

उत्तर अवतल दर्पण के उपयोग :-

(i) अवतल दर्पण का उपयोग सर्च लाइट बैटरी में किया जाता है।

(ii) दंत चिकित्सको द्वारा भी अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है।

(ii) उत्तल दर्पण के उपयोग :

(i) वाहनो में पीछे का दृश्य देखने के लिए।

(ii) स्ट्रीट लाइट में परावर्तन के रूप में।

प्रश्न 8 हम वाहनो में पश्च दृश्य दर्पण के रूप में उत्तल दर्पण को वरीयता क्यों देते है?

उत्तर हम वाहनो में पश्च दृश्य दर्पण के रूप में उत्तल दर्पण को वरीयता देते है क्योंकि उत्तल दर्पण वस्तु का छोटा और सीधा, प्रतिबिम्ब बनाता है। यह दर्पण बाहर की ओर परावर्तक तथा वक्रित होता है, जिसके अधिक से अधिक वस्तुओ का प्रतिबिम्ब देख जा सकता है।

प्रश्न 9 वायु में गमन करती प्रकाश की एक किरण जल में तिरछी प्रवेश करती है, क्या प्रकाश किरण अभिलम्ब की तरफ झुकेगी या अभिलम्ब से दूर हटेगी क्यों

Date:
P. No:

उत्तर जब कोई प्रकाश किरण वायु से जल में तिरछी प्रवेश करेगी तो वह अभिलम्ब की ओर झुकेगी क्योंकि सघन माध्यम में प्रवेश की चाल विरल माध्यम में प्रकाश की चाल से कम होता है।

प्रश्न-10 Imp वास्तविक प्रति आभासी प्रतिबिम्ब में अन्तर लिखिए?

	वास्तविक प्रतिबिम्ब	आभासी प्रतिबिम्ब
(i)	वास्तविक प्रतिबिम्ब को पर्दों पर प्राप्त किया जाता है।	(i) आभासी प्रतिबिम्ब को पर्दों पर प्राप्त नहीं किया जा सकता है
(ii)	वास्तविक प्रतिबिम्ब सदैव उल्टा बनता है	(2) आभासी प्रतिबिम्ब सदैव सीधा बनता है।
(iii)	अवतल दर्पण तथा उत्तल लेंस द्वारा वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है।	(iii) उत्तल दर्पण तथा अवतल लेंस द्वारा आभासी प्रतिबिम्ब बनता है।
(iv)	वास्तविक प्रतिबिम्ब में रेखाएँ वास्तव में मिलती है।	(iv) आभासी प्रतिबिम्ब में रेखाएँ मिलती हुए प्रतीत होती है।

प्रश्न-11 Imp उस उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी वक्रता त्रिज्या 32 सें. मी है।

उत्तर उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या (R) = + 32 cm.

$$R = 2F$$
$$= 2F$$
$$32 = 2F$$
$$F = \frac{32}{2} = 16$$
$$F = +16\ cm.$$

अतः उत्तल दर्पण की फोकस दूरी + 16 cm है।

Imp
प्रश्न 12 हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है इस कथन का क्या अर्थ है।

उत्तर अपवर्तनांक = $\frac{\text{वायु में प्रकाश की चाल}}{\text{हीरे में प्रकाश की चाल}}$

2.42 = $\frac{\text{वायु में प्रकाश की चाल}}{\text{हीरे में प्रकाश की चाल}}$

हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है इस कथन का तात्पर्य है कि वायु में प्रकाश की चाल तथा हीरे में प्रकाश कि चाल का अनुपात 2.42 है।

प्रश्न 13 दर्पण सूत्र किसे कहते है?

उत्तर दर्पण की फोकस दूरी (F) वस्तु की दूरी (u) प्रतिबिम्ब की दूरी (v) में संबंध दर्शाने वाले सूत्र को दर्पण सूत्र कहते है

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

Imp
प्रश्न-14 लेंस की क्षमता से क्या तात्पर्य है, 2024, 2020

लेंस की क्षमता :-

उत्तर मीटर में मापी गई लेंस की फोकस दूरी के व्युत्क्रम को लेंस की क्षमता कहते है, इसे P से दर्शाते है।

$$P = \frac{1}{F} \text{ (मीटर में)}$$

लेंस कि क्षमता का मात्रक डाइऑप्टर होता है, इसे D से प्रदर्शित करते है। उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक तथा अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।

प्रश्न-15 आवर्धन किसे कहते है? [2020]

उत्तर 15 किसी वस्तु का वास्तविक आकार बदले बिना उसके आकार को बड़ा प्रदर्शित करने की प्रक्रिया को ही आवर्धन कहते है।

प्रश्न-16 द्विउत्तल लेंस किसे कहते है?

उत्तर जिस लेंस के दोनो पृष्ठ उत्तल होते है। उन्हे द्विउत्तल लेंस कहते है इन लेंस के पृष्ठों कि वक्रता त्रिज्याएँ समान भी हो सकती है। तथा भिन्न-भिन्न भी हो सकती है।

प्रश्न 17 लेंस सूत्र किसे कहते हैं? लिखिए।

उत्तर $\frac{1}{F} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

Imp

प्रश्न 18 एक डाइऑप्टर को परिभाषित कीजिए?

एक डाइऑप्टर :-

उत्तर यदि लेंस की फोकस दूरी का मान 1 मीटर हो तो उस लेंस की क्षमता $\frac{1}{1}$ डाइऑप्टर होगी।

यदि F = 1 मीटर

$P = \frac{1}{F}$ (मिटर में)

$P = \frac{1}{1}$

$\boxed{P = 1D}$

प्रश्न 19 2 मीटर फोकस दूरी वाले अवतल लेंस की क्षमता ज्ञात करे।

उत्तर अवतल लेंस कि फोकस दूरी = 2m

लेंस कि क्षमता (P) = $\frac{1}{F}$ (मीटर में)

$P = \frac{1}{2}$

$\boxed{P = -0.5D}$

अतः अवतल लेंस की क्षमता − 0.5D होगी।

Date:
P. No:

प्रश्न -20 उस लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी क्षमता 2 डाइऑप्टर हो? यह लेंस किस प्रकार का लेंस है।

2029

उत्तर लेंस की क्षमता $(P) = 2D$

लेंस की क्षमता $(P) = \frac{1}{F}$ (मीटर में)

$$2 = \frac{1}{F}$$

$$F = \frac{1}{2}$$

$$\boxed{F = 0.5 \text{ मीटर}}$$

लेंस की फोकस दूरी 0.5 मी होगी तथा लेंस उत्तल लेंस होगा।

प्रश्न 21 समतल दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की विशेषताएँ लिखिए?

उत्तर समतल दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की विशेषता निम्न है

(i) प्रतिबिम्ब की ऊँचाई तथा वस्तु की ऊँचाई बराबर होती है।

(ii) दर्पण से प्रतिबिम्ब की दूरी तथा वस्तु की दूरी समान होती है।

(iii) प्रतिबिम्ब आभासी और सीधा बनता है

(iv) वस्तु का बाँया भाग प्रतिबिम्ब का दायाँ भाग बन जाता है, तथा वस्तु का दाँयाँ भाग प्रतिबिम्ब का बाँया भाग बन जाता है।

Date:
P. No:

2019
प्रश्न 22 अवतल दर्पण के मुख्य फोकस को परिभाषित कीजिए।

उत्तर अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष के समान्तर आने वाली किरणे दर्पण से परावर्तन के बाद मुख्य अक्ष को जिस बिन्दु को अवतल दर्पण का मुख्य फोकस कहते है, इसे F से प्रदर्शित करते है, ध्रुव से फोकस तक की को फोकस दूरी कहते है। इसे F से प्रदर्शित करते है

$$R = 2F$$

प्रश्न 23 एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 20cm है, इसकी फोकस दूरी क्या होगी।

उत्तर दिया है:-

वक्रता त्रिज्या (R) = 20cm

$$R = 2F$$

$$20 = 2F$$

$$F = \frac{20}{2} = 10$$

$$F = 10\,cm.$$

प्रश्न 24 प्रकाश वायु से 1.5 अपवर्तनांक की काँच की प्लेट मे प्रवेश करता है। काँच मे प्रकाश की चाल ज्ञात करे।

उत्तर अपवर्तनांक = 1.5

$$\text{अपवर्तनांक} = \frac{\text{वायु मे प्रकाश की चाल}}{\text{काँच मे प्रकाश की चाल}}$$

$$1.5 = \frac{3 \times 10^8}{}$$

$$V = \frac{\overset{2}{\cancel{3.0}} \times 10^8}{\cancel{1.5}}$$

$$\boxed{V = 2 \times 10^8}$$

कॉंच में प्रकाश की चाल 2×10^8 m/s होगी।

Imp

		अवतल दर्पण	उत्तल दर्पण
①	वक्रता त्रिज्या (R)	−R	+R
②	फोकस दूरी (F)	−F	+F
③	वस्तु की ऊँचाई (h)	+h	+h
④	प्रतिबिम्ब की ऊँचाई (h')	−h'	+h'
⑤	वस्तु की दूरी (u)	−u	−u
⑥	प्रतिबिम्ब की दूरी	−v	+v
⑦	प्रकृति	वास्तविक तथा उल्टा	आभासी तथा सीधा

2019/20
प्रश्न-28 गोलीय दर्पण के वक्रता केन्द्र की परिभाषा लिखिए।

उत्तर गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ एक गोले का भाग होता है, वह गोले का केन्द्र, दर्पण का वक्रता केन्द्र कहलाता है। इसे अक्षर C से निरूपित किया जाता है।

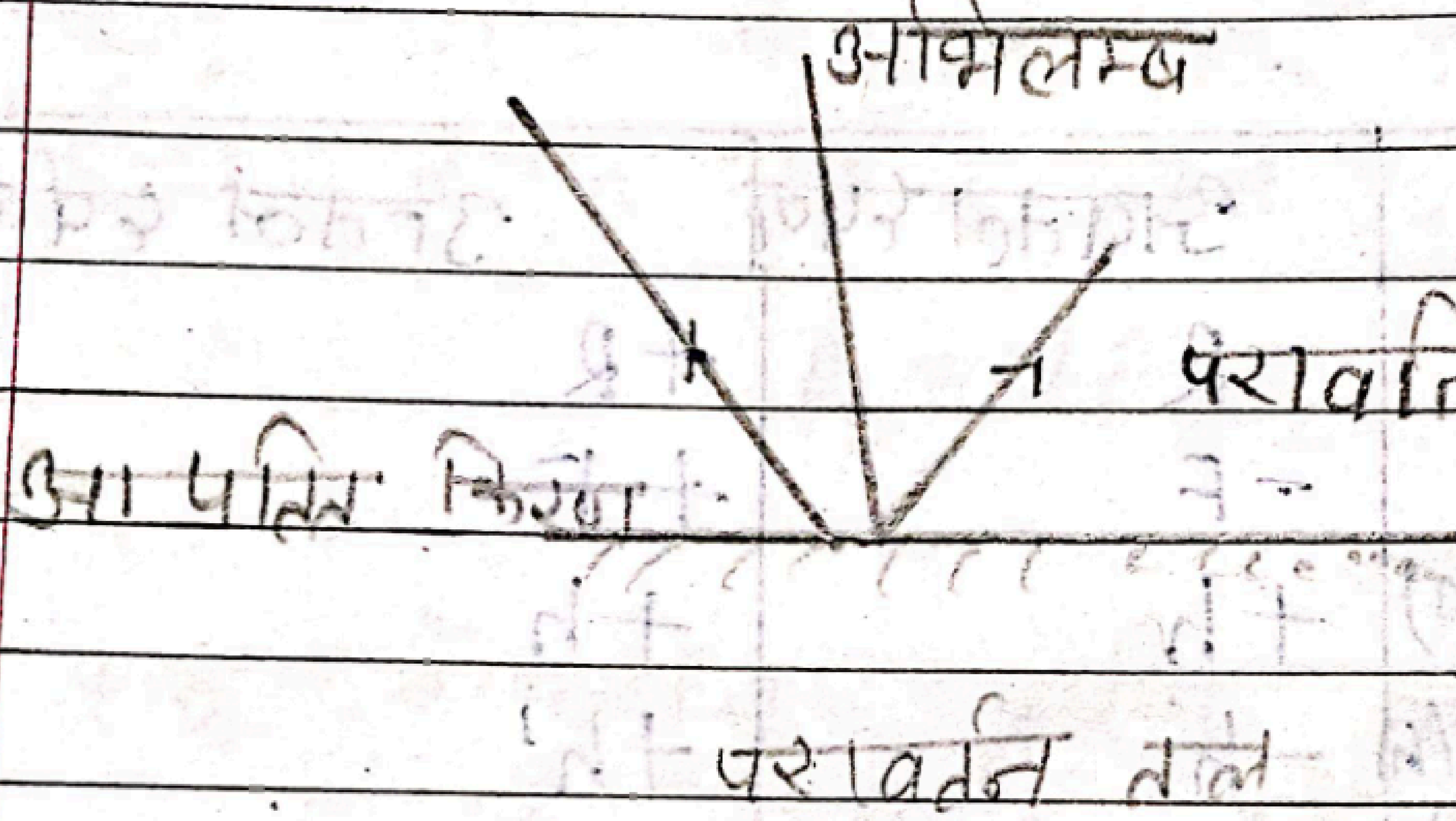
प्रश्न-26 परावर्तन का क्या महत्व है?

उत्तर परावर्तन का हमारे जीवन में अत्यधिक महत्व है। परावर्तन के कारण ही किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब बनता है।

उदा - दर्पण में प्रतिबिम्ब का बनना।

प्रश्न 27 एक आपतित किरण समतल दर्पण पर 30° का आपतन कोण बनाती है तो परावर्तन कोण का मान क्या होगा,

उत्तर



$\angle i = \angle r$

$\angle i = 30$

$\angle r = 30$

प्रश्न 28 समतल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन +1 है इस कथन का क्या तात्पर्य है?

उत्तर दिया है

$m = +1$ (समतल दर्पण हेतु)

$m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

$1 = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

$h = h' \mid v = u$

Date:
P. No:

प्रतिबिम्ब की ऊँचाई = वस्तु की ऊँचाई
यदि आवर्धन का मान 1 है तो वस्तु की ऊँचाई तथा प्रतिबिम्ब की ऊँचाई बराबर होगी
प्रतिबिम्ब की दूरी = वस्तु की दूरी
यदि आवर्धन का मान 1 है तो वस्तु की दूरी तथा प्रतिबिम्ब की दूरी बराबर होगी।

प्रश्न-29 कोई डॉक्टर +1.5 डाइऑप्टर (D) का संशोधक लेंस निर्धारित करता है, लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए क्या निर्धारित लेंस अभिसारी (उत्तल) है या अपसारी (अवतल)

उत्तर दिया है:-

लेंस की क्षमता (P) = +1.5 D

लेंस की क्षमता $(P) = \frac{1}{F}$ (मी में)

$1.5 = \frac{1}{F}$ (मी में)

$F = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$

$F = \frac{2}{3}$

$\boxed{F = +0.67}$

अतः लेंस की फोकस दूरी 0.67 मी होगा तथा लेंस (अभिसारी) उत्तल होगा।

प्रश्न 30 किसी ऑटोमोबाइल में पीछे का दृश्य देखने के लिए उपयोग होने वाले उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 3 m है। यदि एक बस इस दर्पण से 5 मी की दूरी पर स्थित है, तो प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज ज्ञात कीजिए।

उत्तर उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या (R) = 3 m

फोकस दूरी (F) = 1.5 m

दर्पण से वस्तु की दूरी (u) = -5 m

$R = 2F$

$F = \frac{3}{2}$

$F = 1.5$ cm

दर्पण सूत्र से,

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

$\frac{1}{1.5} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-5}$

$\frac{1}{v} = \frac{10^{2}}{15_{3}} + \frac{1}{5}$

$\frac{1}{v} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$

$\frac{1}{v} = \frac{10+3}{15}$

$\frac{1}{v} = \frac{13}{15}$

Date:
P. No:

~~v = 15~~

$v = +1.15\ m$

अतः प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे +1.15 m दूरी पर बनेगा।

आवर्धन

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

$$m = +0.23$$

अतः प्रतिबिम्ब वस्तु से 0.23 गुना छोटा होगा तथा प्रतिबिम्ब आभासी व सीधा बनेगा।

प्रश्न 31 15 cm. फोकस दूरी के किसी उत्तल दर्पण से कोई वस्तु 10 cm दूरी पर रखी है प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज ज्ञात कीजिए?

उत्तर उत्तल दर्पण की फोकस दूरी (F) = +15 cm

दर्पण से वस्तु की दूरी (u) = -10 cm

दर्पण सूत्र से $\frac{1}{F} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-10}$$

$$= \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{1}{v}$$

$$= \frac{10+15}{150} = \frac{1}{v}$$

$$= \frac{25}{150} = \frac{1}{v}$$

P. No:

$= \frac{1}{6} = \frac{1}{v}$

$v = 6\ cm$

अतः प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे 6 cm की दूरी पर बनेगा

आवर्धन $m = \frac{h'}{h} = \frac{-v}{u}$

$m = \frac{-v}{u}$

$= \frac{+6}{+10}$

$m = 0.6$

अतः प्रतिबिम्ब वस्तु से 0.6 गुना छोटा होगा तथा प्रतिबिम्ब आभासी व सीधा होगा।

प्रश्न 32 कोई 4.0 cm साइज का प्रतिबिंब किसी 15.0 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण से 25.0 cm दूरी पर रखा है, दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे को रखा जाए कि स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त हो प्रतिबिंब की प्रकृति तथा साइज ज्ञात कीजिए?

उत्तर प्रतिबिंब का साइज $h = +4.0\ cm$

प्रतिबिंब से दूरी $u = -25.0\ cm$

फोकस दूरी $f = -15.0\ cm$

प्रतिबिंब की दूरी $v = ?$

प्रतिबिंब की साइज $h' = ?$