Toppersnotes
Unleash the topper in you

NEET

NATIONAL TESTING AGENCY

NATIONAL ELIGIBILITY CUM ENTRANCE TEST

भौतिक विज्ञान

भाग – 4

SIERRA INNOVATIONS

विषय सूची

1. किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्रा 1

2. तरंग-प्रकाशिकी 89

3. विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति 121

4. परमाणु 131

5. नाभिक 135

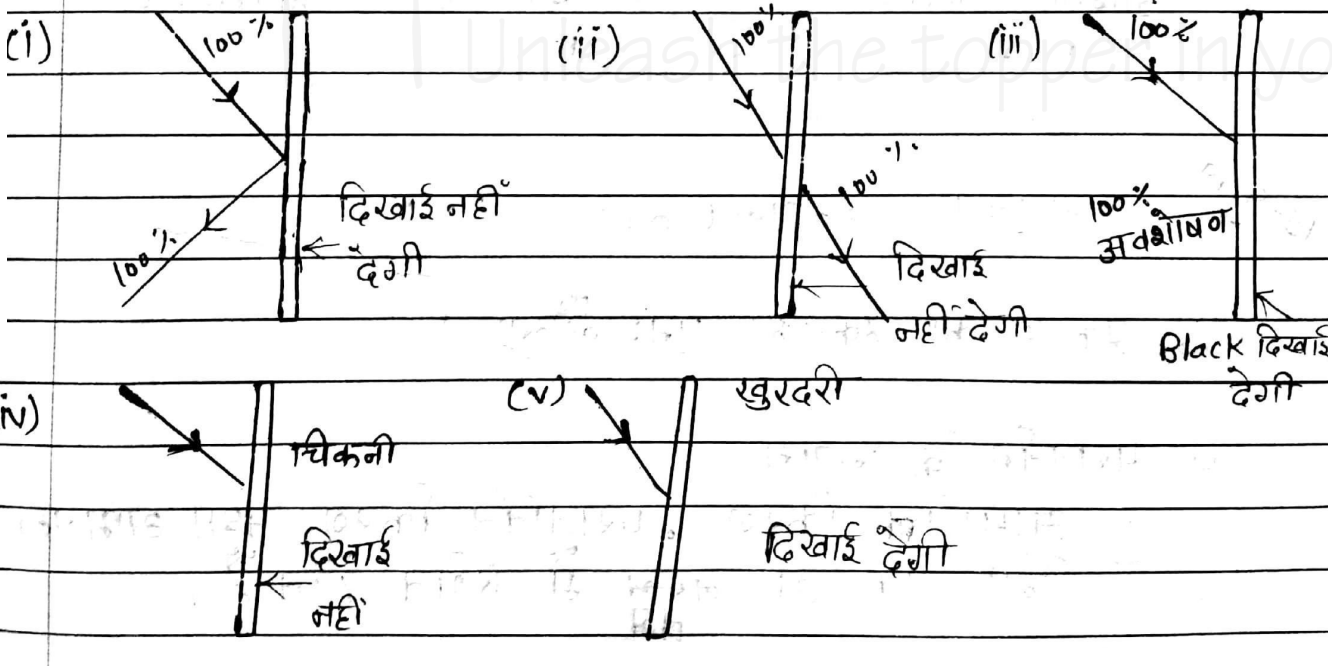
6. अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी -पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ 171

तरंग–प्रकाशिकी

Optics

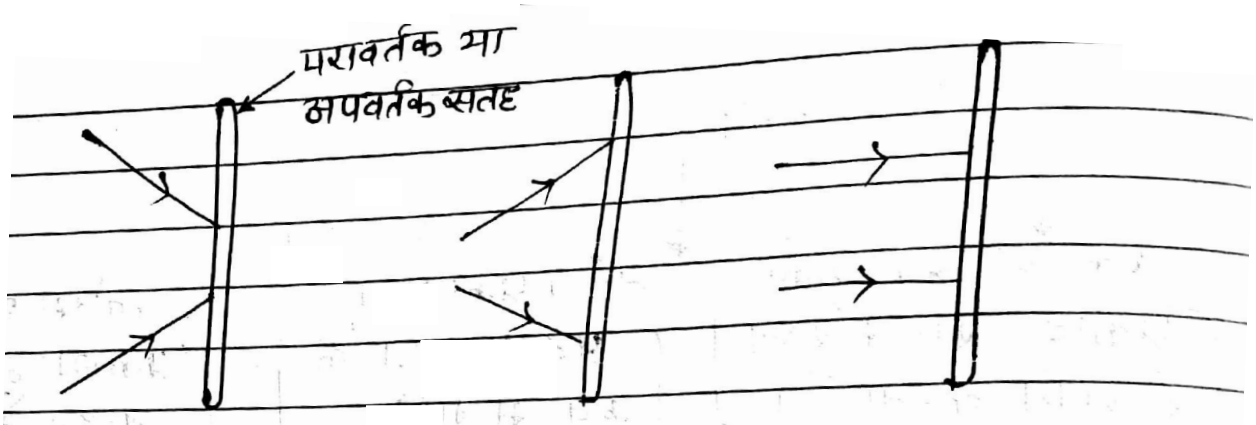
- **किरण प्रकाशिकी** [प्रकाश सरल रेखा में गति करता है।]
  - ↳ परावर्तन
  - ↳ अपवर्तन
  - ↳ प्रकीर्णन
  - ↳ छाया का बनना
- **तरंग प्रकाशिकी** [प्रकाश तरंग के रूप में गति]
  - ↳ व्यतिकरण
  - ↳ विवर्तन
  - ↳ ध्रुवण
- **क्वांटम भौतिकी** [प्रकाश ऊर्जा का बण्डल है]
  - ↳ प्रकाश विद्युत प्रभाव

वस्तु के दिखने की शर्तें :-

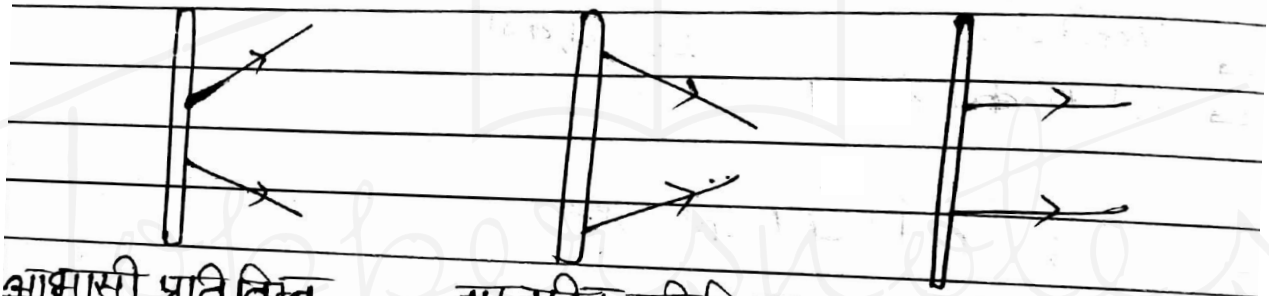


बिम्ब तथा प्रतिबिम्ब :→ (object and Image)

Toppersnotes
Unleash the topper in you



आभासी बिम्ब (Virtual object) | वास्तविक बिम्ब (real object) | object at ∞



आभासी प्रतिबिम्ब (V.I.) | वास्तविक प्रतिबिम्ब (RI) | प्रतिबिम्ब अनन्त पर

परावर्तन (Reflection) :-

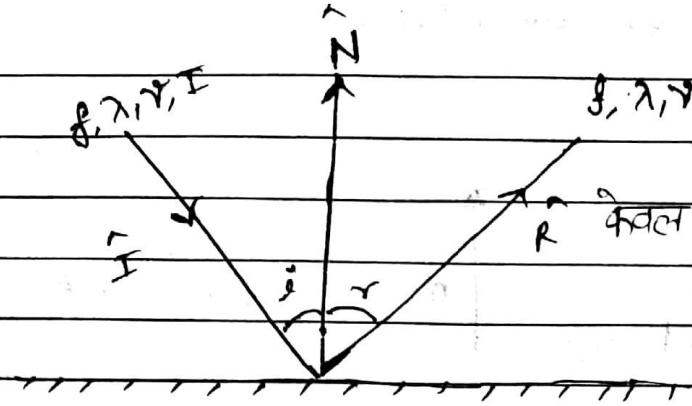
↳ प्रकाश का टकराकर पुनः लौटना ।

↳ परावर्तन के नियम

① आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर खींचा गया अभिलम्ब तीनों एक ही तल में स्थित होते हैं ।

② $\angle i = \angle r$

Toppersnotes
Unleash the topper in you



केवल तीव्रता परिवर्तित

★ कलान्तर :-
- जब परावर्तन सघन माध्यम से हो तो $\phi = \pi$
- जब परावर्तन विरल माध्यम से हो तो $\phi = 0$

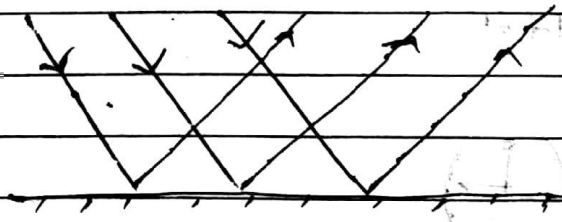
↳ सदिश रूप (I - 2 nin)

$$\hat{R} = \hat{I} - 2(\hat{N} \cdot \hat{I})\hat{N}$$

↳ 100% परावर्तन सम्भव नहीं यह केवल पूर्ण आन्तरिक परावर्तन में ही होता है।

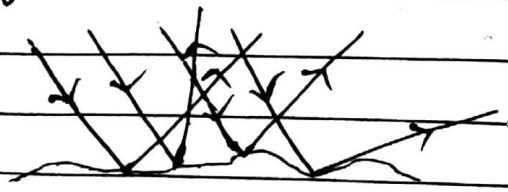
परावर्तन दो प्रकार के होते है-

(1) Normal (नियमित) Reflection :-



• अनियमितता का आकार < < तरंगदैर्ध्य

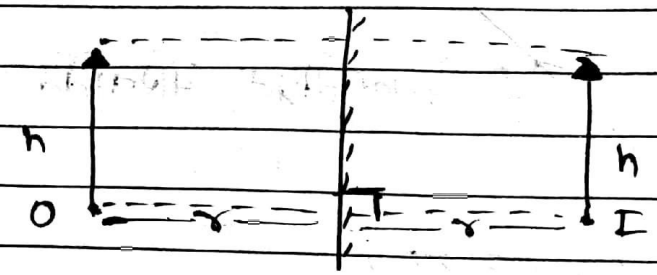
(2) Defused (विसरित) reflection :-



• अनियमितता का आकार > तरंगदैर्ध्य

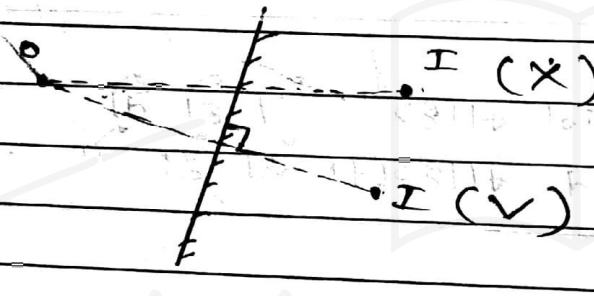
Toppersnotes
Unleash the topper in you

* समतल दर्पण से परावर्तन :-

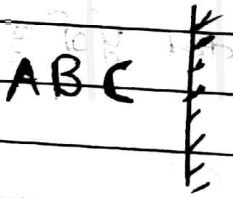


RO → VI
VO → RI

↳

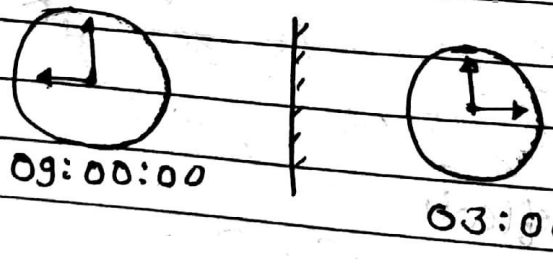


↳ समतल दर्पण से पार्श्व परावर्तन :-



Note: अंग्रेजी की प्रथम वर्णमाला के 11 अक्षरों का पार्श्व परावर्तन नहीं होता A, H, I, M, O, T, U, V, W, X, Y

↳ घड़ी का पार्श्व परावर्तन



Toppersnotes
Unleash the topper in you

Real	Imge
hh	12 − hh
hh:mm	11:60 − hh:mm
hh:mm:ss	11:59:60 − hh:mm:ss

Ex. Real 08 : 40 : 15
Image 03 : 19 : 45

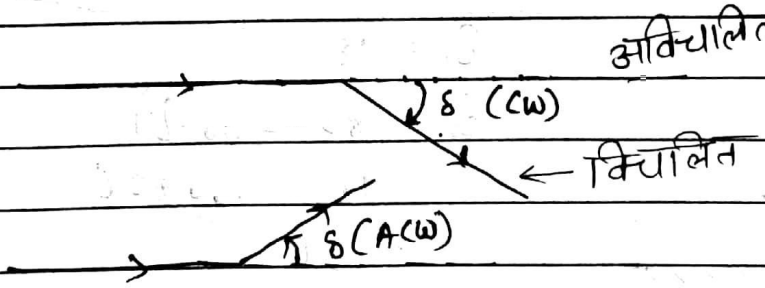
↳ मोटे दर्पण से बना द्वितीय प्रतिबिम्ब अधिक चमकिला होता है क्योंकि यह प्रथम परावर्तन से बनता है।

↳ समतल दर्पण की फोकस दूरी $(f) = \infty$

↳ आवर्धन :- 1

विचलन कोण (Deviation angle) :- δ

δ = अविचलित किरण से विचलित किरण के मध्य का कोण

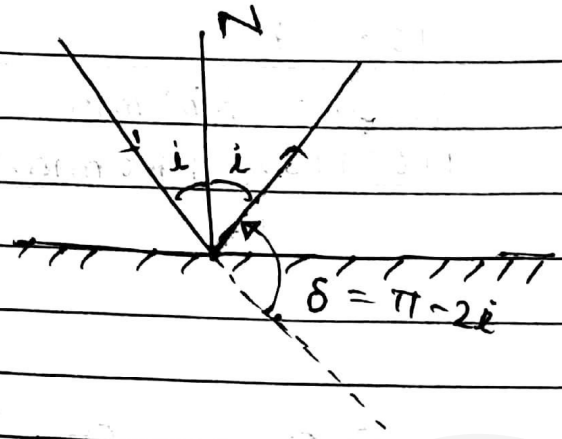


↳ यदि एक से अधिक बार परावर्तन या अपवर्तन हो तो

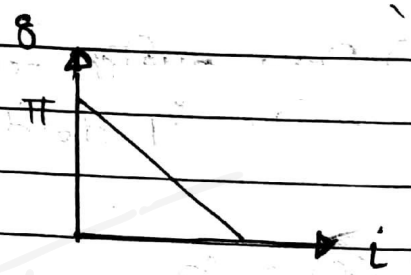
$$\delta_{net} = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 - - - - -$$

↑ सभी चिन्ह सहित

समतल दर्पण से परावर्तन में विचलन कोण

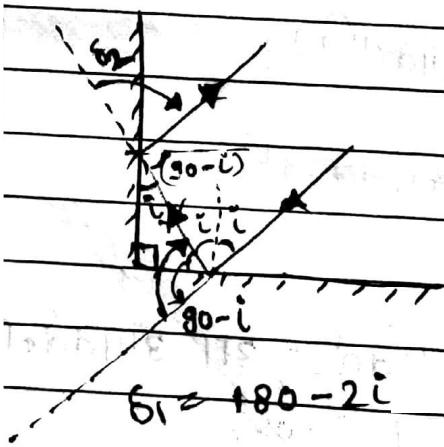


$\delta = \pi - 2i$



~~Ex~~ यदि परावर्तित प्रकाश किरण आपतित के प्रति समान्तर

Note यदि दो दर्पण ⊥ रखे हो तो दो परावर्तनों के पश्चात प्रकाश किरण आपतित के प्रतिसमान्तर लौट जाएगी।



$\delta_1 = 180 - 2i$

$\delta_2 = 180 - 2(90 - i)$

$= 180 - 180 + 2i$

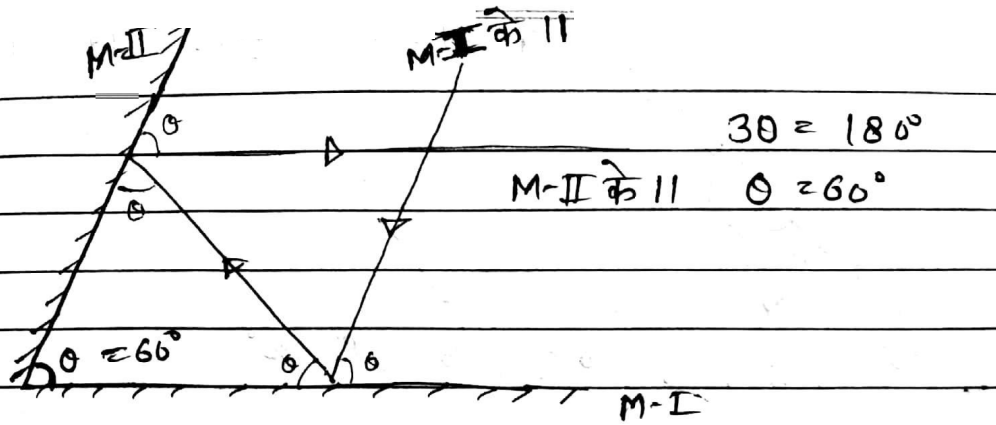
$= 2i$

$\delta_{net} = \delta_1 + \delta_2$

$= 180 - 2i + 2i \Rightarrow 180°$

Toppersnotes
Unleash the topper in you

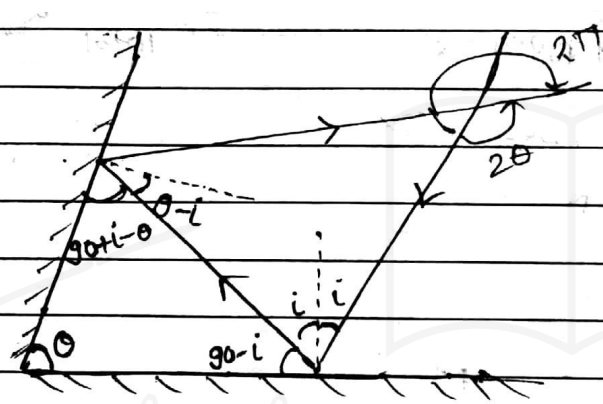
Note



$3\theta = 180°$

M-II के || $\theta = 60°$

Note



$\delta_1 = 180 - 2i$

$\delta_2 = 180 - 2(\theta - i)$

$= 180 - 2\theta + 2i$

$\delta_{net} = \delta_1 + \delta_2 = 360° - 2\theta$

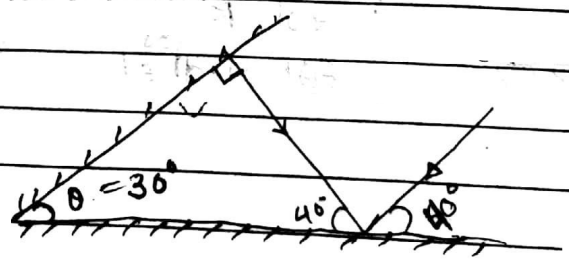
$\delta_{net} = 2\pi - 2\theta$ या $\delta_{net} = 2\theta$

CW ACW

आपतन कोण i पर निर्भर नहीं करते

Note:- यदि प्रकाश किरण पुनः उसी दिशा पथ पर लौट जाए इसका अर्थ है कि यह लम्बवत आपतित हुई दर्पण के

Eg. यदि प्रकाश किरण दो परावर्तन के पश्चात पुनः उसी पथ पर लौट जाए तो θ =



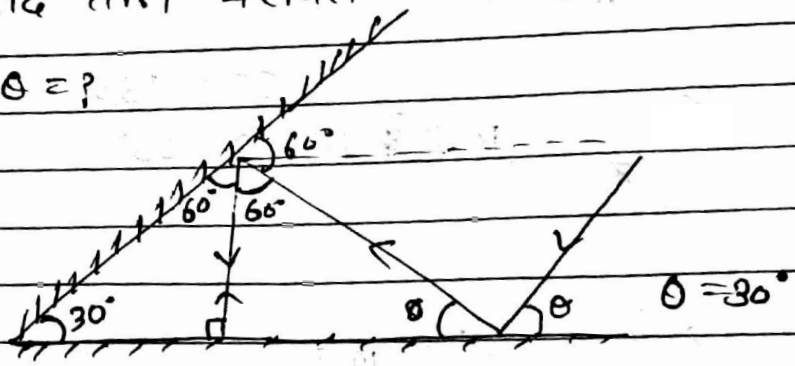
यदि तीन परावर्तनों के पश्चात पुनः लौट जाए तो

E.g.

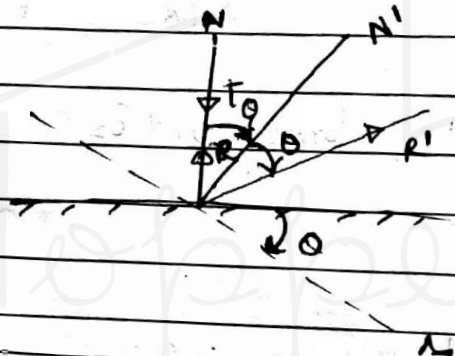
$\theta = ?$

$\theta = 30°$

दर्पण या आपतित किरण के कारण विचलन कोण :-

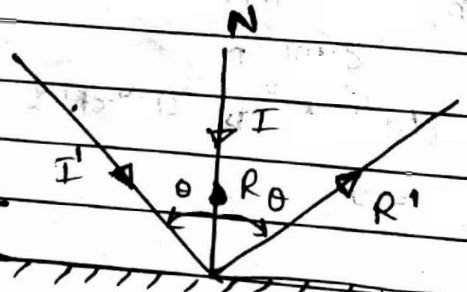


Case – I आपतित किरण – fix



अतः I-fix रखते हुए दर्पण को θ से घुमा दिया जाए तो 'R' भी उसी दिशा मे '2θ' से घुम जाएगी

Case – II दर्पण – fix



अतः दर्पण को fix रखते हुए आपातित किरण को θ से घुमाया जाए तो परावर्तित किरण विपरित दिशा मे θ घुम जाती है।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

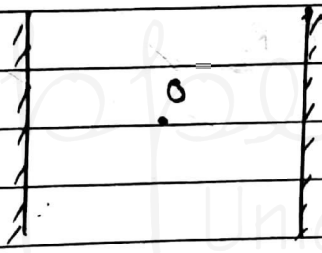
Eg एक दर्पण को 20° CW तथा आपतित किरण को 10° ACW घुमाया जाए तो परावर्तित किरण का विचलन कोण = ?

Sol^n

$\delta = 2(20°) \downarrow + 10° \downarrow$

$= 50°$ CW

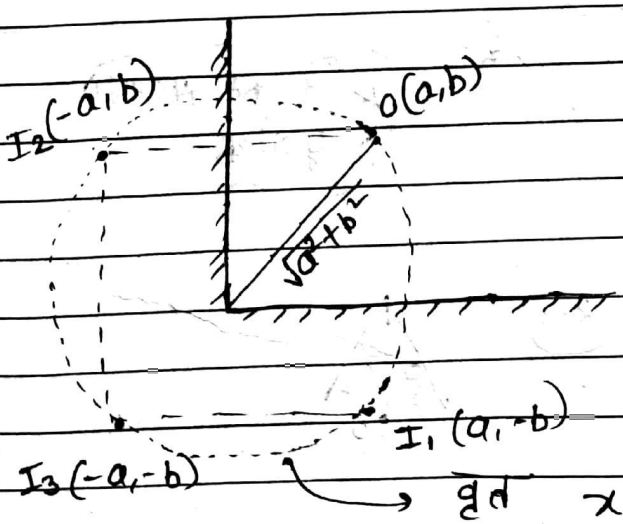
दो समतल दर्पणों से प्रतिबिम्ब का निर्माण



Case I दोनों समान्तर हो, तो प्रतिबिम्ब की संख्या = ∞

★ प्रतिबिम्बो की तीव्रता लगातार घटती जाती है।

Case II दोनों एक दूसरे के लम्बवत हो, तो -



I_1 = Single reflection

I_2 = S. R.

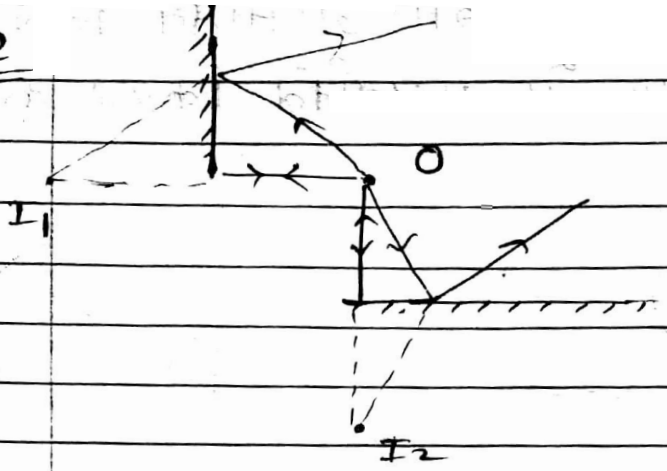
I_3 = D. R.

(चमक न्यूनतम)

NOI = 3

→ वृत $x^2 + y^2 = \sqrt{a^2 + b^2}$

Note



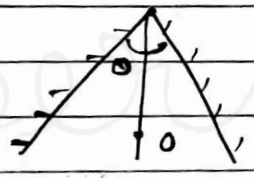
NO I = 2

Note तीन दर्पण एक-दूसरे के ⊥ हो तो

NO I = 7

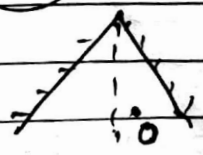
3 → S. R
3 → D. R
1 → T. R

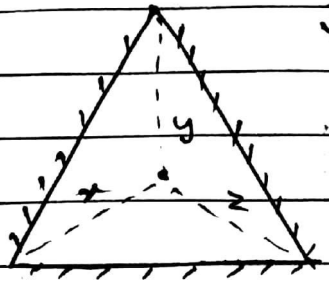
Case - III



$K = \frac{360}{\theta}$

- K सम → K−1
- K − भिन्नांक → K के कम महत्तम पूर्णांक
- K − विषम
  - असममित → K
  - सममित → K−1



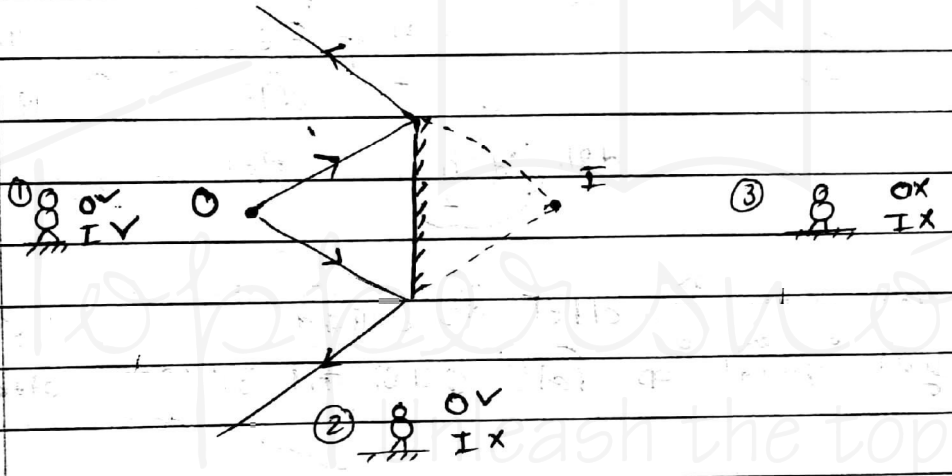


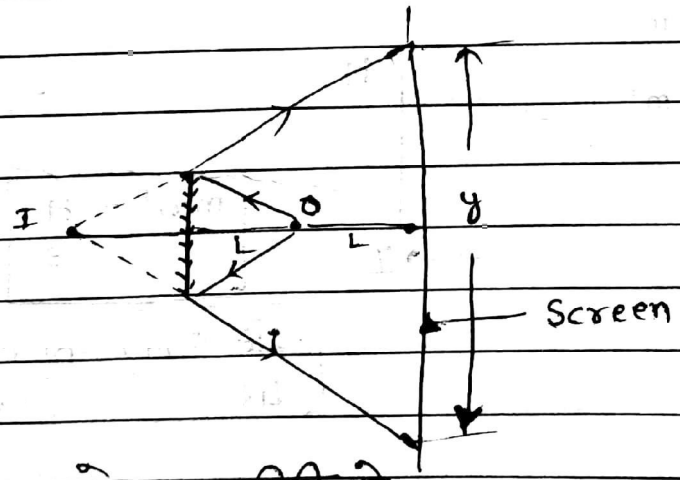
Toppersnotes
Unleash the topper in you

Q

समबाहु त्रिभुज

यदि	तो प्रतिबिम्ब
$x = y = z$	$15 - 3 = 12$
$x = y \neq z$	$15 - 1 = 14$
$x \neq y \neq z$	15





Field of view :- (दृश्य क्षेत्र)

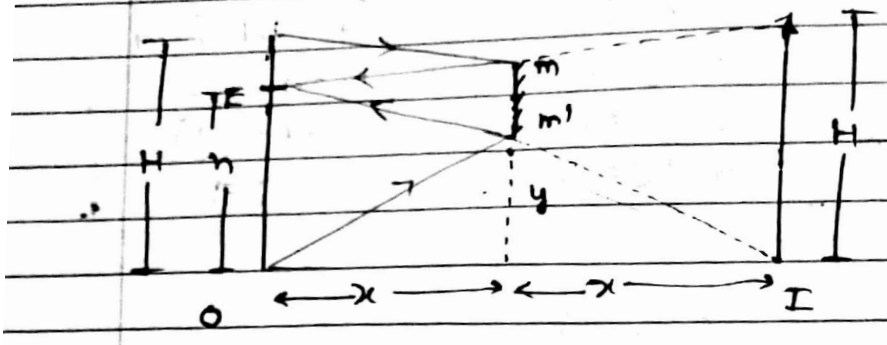
Ex

Δ के समामिति से

$$\frac{y}{L} = \frac{3L}{L}$$

$y = 3L$

Toppersnotes
Unleash the topper in you



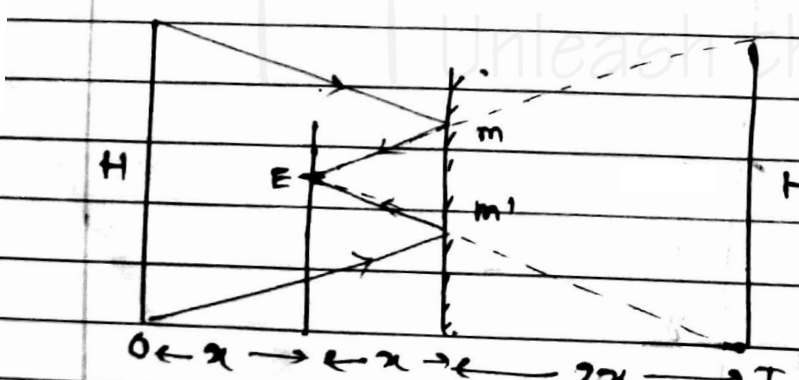
Ex. स्वयं का सम्पूर्ण प्रतिबिम्ब एक साथ देखने के लिए आवश्यक दर्पण :-

Sol^n $\frac{mm'}{H} = \frac{x}{2x}$ ⇒ $mm' = \frac{H}{2}$ — यह दर्पण तथा व्यक्ति के बीच की दूरी पर निर्भर नहीं करती

तथा $y = \frac{h}{2}$

Ex. दीवार तथा दर्पण के बीच खड़े व्यक्ति को दीवार एक साथ पूरा देखने के लिए दर्पण की आवश्यक लम्बाई:-

Sol^n



$$\frac{mm'}{H} = \frac{x}{3x}$$

$$mm' = \frac{H}{3}$$

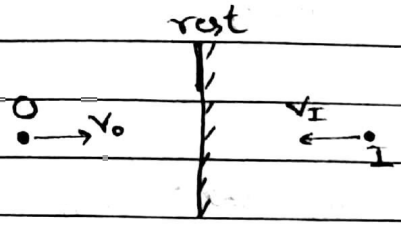
यह व्यक्ति की स्थिति पर निर्भर करेगा

Note- दर्पण का आकार कम करने पर प्रतिबिम्ब की स्थिति अपरिवर्तित रहती है लेकिन तीव्रता कम हो जाती है।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

प्रतिबिम्ब का समतल दर्पण में वेग :-

Case I जब दर्पण स्थिर हो



↳ दर्पण के लम्बवत :-

$$\boxed{\vec{v}_I = -\vec{v}_0}$$

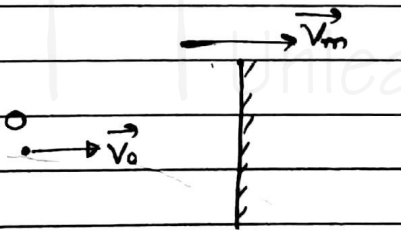
- $\vec{v}_{I0} = \vec{v}_I - \vec{v}_0 = -2\vec{v}_0$

↳ दर्पण के समान्तर

$$\vec{v}_I = \vec{v}_0$$

- $\vec{v}_{I0} = 0$

Case -II जब दर्पण गतिशील हो



दर्पण के सापेक्ष $\vec{v}_{Im} = -\vec{v}_{0M}$

$$\vec{v}_I - \vec{v}_m = -(\vec{v}_0 - \vec{v}_m)$$

$$\boxed{\vec{v}_I = 2\vec{v}_m - \vec{v}_0}$$ ← दर्पण के लम्बवत दिशा में
← धरातल के सापेक्ष

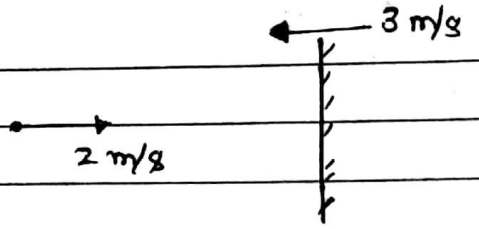
$v_0 = 0$

$$\boxed{\vec{v}_I = 2\vec{v}_m}$$

$v_m = 0$

$$\boxed{\vec{v}_I = -\vec{v}_0}$$

Ex



(i) V_{Ig} = ?

(ii) $\vec{V}_{Im}$ = ?

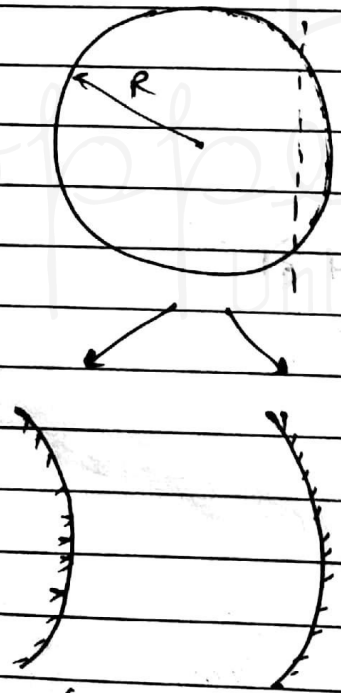
(iii) $\vec{V}_{Io}$ = ?

(i) $\vec{V}_{Ig} = (-2 \times 3\hat{i} - 2\hat{i}) = -8\hat{i}$ m/s ~~(-x)~~ m/s

(ii) $\vec{V}_{Im} = \vec{V}_I - \vec{V}_m = (-8\hat{i}) - (-3\hat{i}) = -5\hat{i}$ m/s

(iii) $\vec{V}_{Io} = \vec{V}_I - \vec{V}_o = (-8\hat{i}) - (2\hat{i}) = -10\hat{i}$ m/s

गोलिय दर्पण (Spherical mirror) ⇒

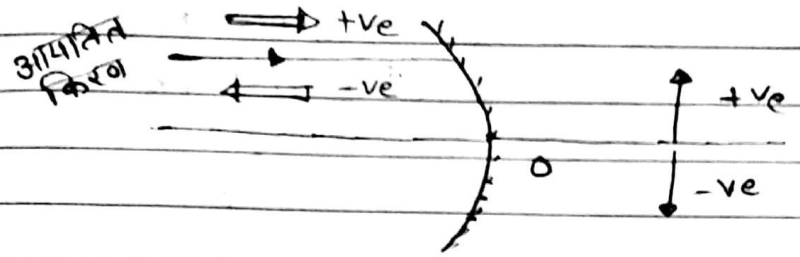


Convex (उत्तल) Concave (अवतल)

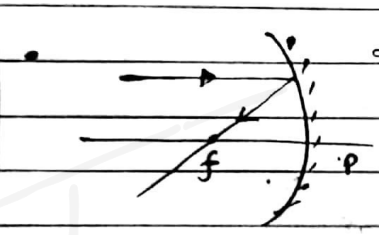
Diverging (अपसारी) Converging (अभिसारी)

दृश्य क्षेत्र maximum दृश्य क्षेत्र - minimum

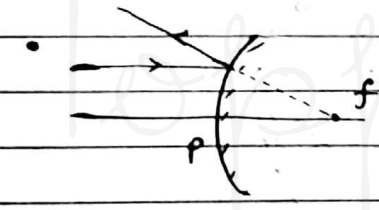
चिन्ह परिपाटी :-



- सभी दूरी ध्रुव से मापी जाती है
- जितनी बार परावर्तन करवाया जाए उतनी बार चिन्ह परिपाटी लगेगी

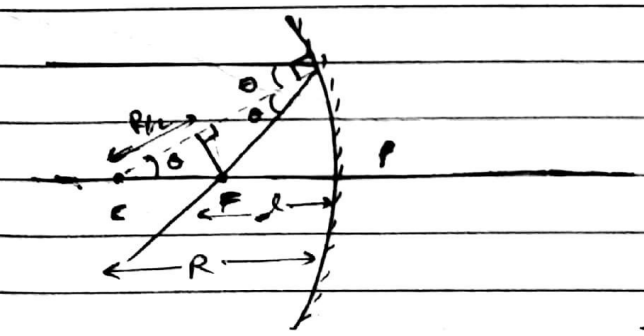


अवतल दर्पण के लिए $f = -ve$



उत्तल दर्पण के लिए $f = +ve$

वक्रता त्व त्रिज्या व फोकस दूरी मे सम्बन्ध



$$\cos\theta = \frac{R/2}{CF}$$

$$CF = \frac{R}{2\cos\theta}$$

$$f = CP - CF$$

$$f = R - \frac{R}{2\cos\theta}$$

$$\boxed{f = R\left(1 - \frac{1}{2\cos\theta}\right)}$$