Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

ज्यामितिय प्रकाशिकी (GEOMETRICAL OPTICS)

सारांष

☞ **समतल दर्पण :**

(1) $\angle i - \angle r$

(2) $\delta = \pi - 2i$ or $\pi + 2i$

(3) $x_{im} = -x_{om}$, $y_{im} = y_{om}$ and $z_{im} = z_{om}$
(x-अक्ष समतल दर्पण पर अभिलम्ब है तथा मूल बिन्दु दर्पण पर है)

(4) (x- अक्ष समतल दर्पण पर अभिलम्ब है तथा मूल बिन्दु दर्पण पर है)

☞ **गोलीय दर्पण**

(1) $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f}$

(2) अनुप्रस्थ आवर्धन

(3) उत्तरोत्तर परावर्तन की स्थिति में
$m_{net} = m_1 \times m_2 \times m_3 .....,$

(4) $\frac{dv}{du} = -\frac{v^2}{u^2}$ (गणितीय रूप से 'du' वस्तु की स्थिति में अल्प परिवर्तन व 'dv' प्रतिबिम्ब की स्थिति में संगत परिवर्तन को दर्शाता है)

(5) $\frac{dv}{dt} = -\frac{v^2}{u^2}\frac{du}{dt}$, जहॉं $\frac{dv}{dt}$ मुख्य अक्ष के अनुदिश प्रतिबिम्ब का वेग व $\frac{du}{dt}$ मुख्य अक्ष के अनुदिश वस्तु का वेग है।

(6) दर्पण की प्रकाशिक शक्ति
(डॉयप्टर में) $= \frac{1}{f}$ (f मीटर में)

(7) अनुदैर्ध्य आवर्धन $= \frac{v_2 - v_1}{u_2 - u_1}$
(यह हमेशा उल्टा होगा)

(8) न्यूटन का सूत्र $XY = f^2$

☞ **अपवर्तन**

(1) माध्यम का निर्वात के सापेक्ष अपवर्तनांक
$= \mu = \frac{c}{v} = \sqrt{\mu_r \in_r}$

(2) स्नेल का नियम
$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

(3) अपवर्तन के दौरान प्रकाश की आवष्त्ति परिवर्तित नहीं होती।

(4) $\delta = |i - r|$ (5) ${}_1n_2 = \frac{1}{{}_2n_1}$

☞ **प्रकाश किरण का समान्तर पट्टिका से विस्थापन**

$d = \frac{t\sin(i-r)}{\cos r}$

☞ **डूबी हुयी वस्तु की आभासी गहराई व विस्थापन**

(1) निकट अभिलम्ब आपतन (अल्प आपतन कोण i) पर अभासी गहराई (d')

$d' = \frac{d}{n_{\text{आपेक्षिक}}}$

(2) आभसी विस्थापन $d = \left(1 - \frac{1}{n_{\text{आपेक्षिक}}}\right)$

जहॉं $n_{\text{आपेक्षिक}} = \frac{n_{\text{आपतित}}}{n_{\text{आपतित}}}$

☞ **एक संयुक्त पट्टिका से अपवर्तन**

(1) आभासी गहराई (अंतिम पृष्ठ से अंतिम प्रतिबिम्ब की दूरी)

$= \frac{t_1}{n_{1\,\text{आपेक्षिक}}} + \frac{t_2}{n_{2\,\text{आपेक्षिक}}} + \frac{t_3}{n_{3\,\text{आपेक्षिक}}} + ... + \frac{t_n}{n_{n\,\text{आपेक्षिक}}}$

(2) आभासी विस्थापन

$= t_1\left[1 \frac{1}{n_{1\,\text{आपेक्षिक}}}\right] + t_2\left[1 \frac{1}{n_{2\,\text{आपेक्षिक}}}\right] + ... + \left[1 - \frac{n}{n_{n\,\text{आपेक्षिक}}}\right]$

☞ **पूर्ण आंतरिक परावर्तन के लिये क्रांतिक कोण** (T.I.R.):

$C = \sin^{-1}\frac{n_r}{n_d}$

(1) प्रकाश, अंतरापृष्ठ पर सघन माध्यम से आपतित होना चाहिये।

(2) आपतन कोण, क्रांतिक कोण से बड़ा होना चाहिये। (i>c)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

☞ **प्रिज्य :**

(1) विचलन कोण :

$\delta = i + e - A$

(2) $n_{rel} = \dfrac{\sin\left[\dfrac{A+\delta_m}{2}\right]}{\sin\left[\dfrac{A}{2}\right]}$

(3) एक पतले प्रिज्य $(A) \le 10^0$ के लिये व i के छोटे मान के लिये $\delta = (n-1)A$

☞ **विक्षेपण :**

(1) $n(\lambda) = a + \dfrac{b}{\lambda^2}$ (कोची का सूत्र)

(1) अल्प प्रिज्म कोण 'A' के प्रिज्य व छोटे 'i' के लिये :

$\theta = (n_v - n_r)A$

(2) पुंज का विचलन (माध्य विचलन भी कहलाता है।

$\delta = \delta_y - (n_y - 1)A$

(3) विक्षेपण क्षमता

$\omega = \dfrac{\delta_v - \delta_r}{\delta_y} = \dfrac{n_v - n_r}{n_y - 1} = \dfrac{\delta_y - \delta_r}{\delta_y} = \dfrac{\theta}{\delta_y}$

$[n_y = \dfrac{n_v + n_r}{2}$ यदि सवाल में, n_y नहीं दिया हुआ है]

(4) बिना विचलन के विक्षेपण

बिना विचलन के विक्षेपण के लिये शर्त :

$[n_y - 1]A = [n'_y - 1]\ A' \Leftrightarrow \left[\dfrac{n_v + n_r}{2} 1\right]$

$A = \left[\dfrac{n'_v + n'_r}{2} 1\right] A'$

(5) विक्षेपण के बिना विचलन (विवर्ण संयोजन)

इसके लिये शर्त है :

$(n_v - n_r)A = (n'_v - n'_r)\ A'$

☞ **गोली सतह से अपवर्तन**

(1) $\dfrac{n_2}{v} - \dfrac{n_1}{u} = \dfrac{n_2 - n_1}{R}$

(2) अनुप्रस्थ आवर्धन

$m = \dfrac{v-R}{u-R} = \left(\dfrac{v/n_2}{u/n_1}\right)$

☞ **पतले लैन्स**

दोनों ओर समान माध्यम रखने वाले एक गोलीय पतले लैंस के लिये :

$\dfrac{I}{v} - \dfrac{I}{u} = \dfrac{1}{f}$ जहां $\dfrac{1}{f} - (n_{++} - 1)\left(\dfrac{I}{R_1} - \dfrac{I}{R_2}\right)$

जहां $n_{++} = \dfrac{n_{++}}{n_{++}}$

☞ **अनुप्रस्थ आवर्धन (m)**

$m = \dfrac{v}{u}$

☞ संपर्क में रखे हुये पतले लैन्सों की तुल्य फोकस दूरी निम्न से दी जाती है।

$\dfrac{1}{Ff_1} + \dfrac{1}{f_1} + \dfrac{1}{f_2} + \dfrac{1}{f_3} \ldots$

☞ दर्पण तथा लैन्स का संयोजन एक दर्पण की तरह व्यवहार करता है। जिसकी फोकस दूरी निम्न से दी जाती है।

$\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{F_m} - \dfrac{2}{F_\ell}$

☞ **दो नत दर्पणों द्वारा बने प्रतिबिम्बों की संख्या**

(i) यदि $\dfrac{360^0}{\theta} =$ सम संख्या

प्रतिबिम्बो की संख्या $\dfrac{360^0}{\theta} = 1$

(ii) यदि $\dfrac{360^0}{\theta} =$ विषम संख्या, प्रतिबिम्बों की संख्या $= \dfrac{360^0}{\theta} - 1$ यदि वस्तु कोण अर्धक पर रखा है।

(iii) यदि $\dfrac{360^0}{\theta} =$ विषम संख्या, प्रतिबिम्बों की संख्या $= \dfrac{360^0}{\theta}$, यदि वस्तु कोण अर्धक पर नहीं रखी है।

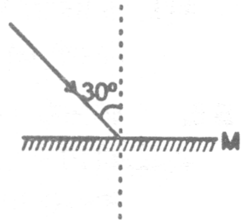
(iv) यदि $\dfrac{360^0}{\theta} \ne$ पूर्णांक संख्या तब ऊपर बताये अनुसार प्रतिबिम्बों को गिनते है।

Exercise # 1

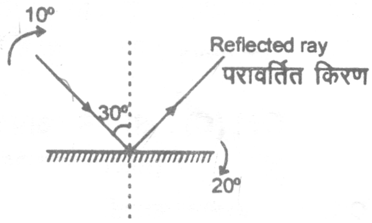
PART – I : SUBJECTIVE QUESTION

SECTION (A) : समतल दर्पण (PLANE MIRROR)

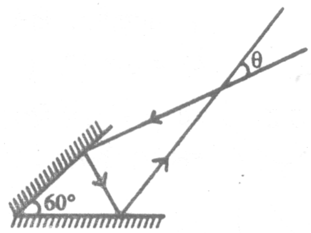
A1. एक समतल दर्पण पर 30^0 के आपतन कोण पर आपतित एक किरण का विचलन कोण (दोनों दक्षिणावर्ती व वामावर्ती ज्ञात कीजिए।)



A2. चित्र में समतल दर्पण दर्शाया गया है जिस पर एक प्रकाश किरण आपतित होती है। यदि दर्शाये अनुसार आपतित किरण को 10^0 व दर्पण को 20^0 से घुमा दिया जा तो परावर्तित किरण द्वारा घूमा गया कोण ज्ञात कीजिए

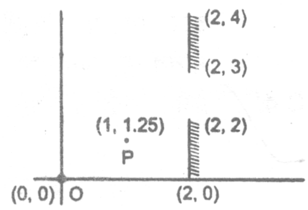


A3. एक समतल दर्पण पर एक प्रकाश किरण आपतित होती है जो परावर्तन के पश्चात् चित्र में दर्शाये गये एक दूसरे समतल दर्पण से टकराती है। दोनों दर्पणों के बीच कोण 60^0 है। चित्र में दर्शाया गया कोण ;θ' ज्ञात कीजिए।



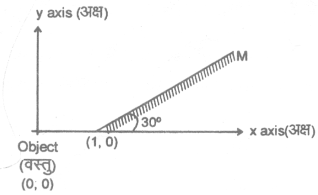
A4. सूर्य की किरणें क्षैतिज से 24^0 कोण पर आपतित है। एक समत दर्पण का उपयोग करके इन्है। किस प्रकार क्षैतिज तल के समानान्तर किया जा सकता है ?

A5. दो समतल दर्पण चित्र में दर्शाये अनुसार व्यवस्थित है तथा एक बिन्दुवत वस्तु 'O' को मूल बिन्दु पर रखा जाता है।



(a) कितने प्रतिबिम्न बनेंगे।
(b) प्रतिबिम्बों की स्थितियां ज्ञात कीजिए।
(c) (c) क्या बिन्दु 'P' (1,1.25) से गुजरने वाली आपतित किरण प्रतिबिम्ब निर्माण में भाग लेगी ?

A6. एक बिन्दुवत बिम्ब (0,0) पर स्थित है तथा एक समतल दर्पण 'M',x-अक्ष के साथ कोण 30^0 कोण पर झुका हुआ है।
(a) प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।
(b) यदि बिम्ब 1i मी/सै. के वेग से स्थिर दर्पण की ओर गति करे तो प्रतिबिम्ब का वेग ज्ञात कीजिए।



SECTION (B): गोलीय दर्पण (SPHERICAL MIÙKOR)

B1. 10 सेमी. फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष के अनुदिश 10 सेमी. लम्बी एक छड़ इस प्रकार रखी है कि इसका ध्रुव से दूर वाला सिरा दर्पण से 20 सेमी. दूरी पर है। प्रतिबिम्ब की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

B2. 25 सेमी. फोकस दूरी वाले एक गोलीय अवतल दर्पण से 35 सेमी. दूर प्रकाशिक अक्ष पर एक बिन्दु स्रोत रखा है। प्रकाशिक अक्ष के अनुदिश अवतल दर्पणसे कितनी दूरी पर एक समतल दर्पण को मुख्य अक्ष के लम्बवत् रखा जाये जिससे कि इसके द्वारा बना प्रतिबिम्ब (दर्पण से परावर्तन के पश्चात् इस पर गिरने वाली किरणों के कारण) बिन्दु स्रोत के साथ सम्पाती हो जाये?

B3. 11.4 मीटर फोकस दूरी वाले एक गोलीय अवतल दर्पण द्वारा बने चन्द्रमा के प्रतिबिम्ब का व्यास ज्ञात कीजिए। चन्द्रमा का व्यास 3450 km तथा पृथ्वी व चन्द्रमा के बीच की दूरी 3.8×10^5 Km है।

B4. एक उत्तल गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 1.2 मीटर है। 12 सेमी. ऊंचाई की एक वस्तु दर्पणसे कितनी दूरी पर स्थित है यदि इसके आभसी प्रतिबिम्ब व दर्पण के बीच की दूरी 0.35 मीटर है ? प्रतिबिम्ब की ऊंचाई क्या है ?

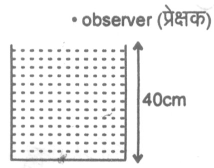
B5. प्रकाण किरण का अभिसारित पुंज एक अवतल गोलीय दर्पण जिसकी वक्रता त्रिज्या 0.8 m है, पर आपतित होता है। दर्पण के प्रकाशिक अक्ष पर उस बिन्दु की स्थिति ज्ञात कीजिए, जहां परावर्तित किरणें एक–दूसरे को प्रतिच्छेदित करती है। यदि आपतित किरणों को बढ़ाने पर ये प्रकाशिक अक्ष को दर्पण के ध्रुव के 40 cm सेमी. दूरी पर काटती हों।

B6. 40 सेमी. फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण के सम्मुख मुख्य अक्ष पर 60 सेमी. दूर एक बिन्दुवत् वस्तु रखी हुई है। यदि वस्तु को 10 सेमी./सैकण्ड के वेग से (a) मुख्य अक्ष के अनुदिश चालाया जाता है तो प्रतिबिम्ब का वेग ज्ञात कीजिए। (b) मुख्य अक्ष के लम्बवत् चालया जाता है तो उस क्षण पर प्रतिबिम्ब का वेग ज्ञात कीजिए।

B7. एक व्यक्ति दाढ़ी बनाने के लिये अवतल दर्पण काम में लेता है। वह उसके चेहरे को दर्पण से 20 सेमी. दूरी पर रखता है और प्रतिबिम्ब प्राप्त करता है जो 1.5 गुण बड़ा है। दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

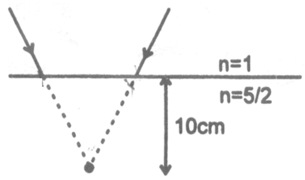
SECTIO (C) : सामान्य अपवर्तन, समतल पृष्ठ पर अपवर्तन और पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(REFRACTION IN GENEAL REFRACTION AT PLANE SURFACE AND T.I.R.)

C1. 1.00 मीटर मोटाई की बर्फ की एक स्वच्छ पट्टिका के पृष्ठ के साथ 60° कोण पर आपतित एक प्रकाण किण इसमें 15° के कोण पर अपवर्तित होती है। प्रकाश किरण द्वारा पट्टिका को पार करने में लगा समय ज्ञात कीजिए। (निर्वात में प्रकाश का वेग $= 3 \times 10^8$ m/s.)

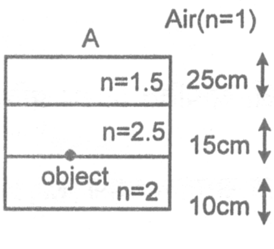


C2. हवा (n=1) में स्थित एक प्रेक्षक 40 सेमी. ऊँचाई तक पानी (n=4/3) से भरे एक बीकर के निचले तल को देखता है। प्रेक्षक द्वारा अनुभव की गई गहराई क्या होगी ?

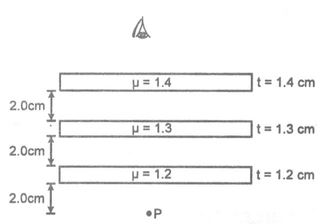
C3 किसी अंर्तपृष्ठ पर आपतन के पश्चात् यदि किरणें सीधे रेखा में गमन करे तो यह अन्र्तपृष्ठ के नीचे 10 सेमी. पर अभिसारित होती है। किन्तु अपवर्तन के कारण किरणें मुड़ जाती है व किसी और जगह पर मिलती है। अन्र्तपृष्ठ पर अभिलम्ब के साथ किरणों द्वारा बनाये गये कोणों को छोटा मानते हुए अन्र्तपृष्ठ के नीचे अपवर्तित किरणों के मिलान बिन्दु की दूरी ज्ञात कीजिए।



C4. प्रेक्षक A द्वारा देखी गई वस्तु की आभासी गहराई ज्ञात कीजिए



C5. चित्र में आँख द्वारा देखे गये बिन्दु P के प्रतिबिम्ब की स्थिति दर्शाइये।

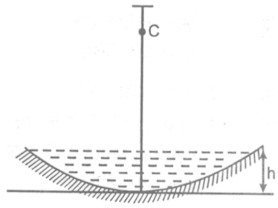


Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

C6. 3 सेमी. त्रिज्या व 4 सेमी. ऊँचाई के पानी से पूर्णरूप से भरे हुए एक बेलनाकार पात्र के निचले तल के केन्द्र पर एक छोटी वस्तु रखी हुई है। पात्र के एक कोने से बाहर निकालने वाली एक किरण को लें। माना इस किरण व पात्र के अक्ष के अनुदिश एक किरण को प्रतिबिम्ब बनाने में काम में लिया जाता है प्रतिबिम्ब की आभासी गहराई ज्ञात कीजिए। पानी का अपवर्तनांक =4/3

C7. R त्रिज्या का एक अवतल दर्पण एक क्षैतिज मेज पर चित्रानुसार रखा हुआ है। इसमें h ऊँचाई तक पानी (अपवर्तनांक $=\mu$) भरा जाता है। एक बिन्दु वस्तु को कहां रखा जाये (पानी के पृष्ठ से इसकी मुख्य अक्ष के अनुदिश दूरी) कि इसका अंतिम प्रतिबिम्ब स्वयं इसी पर बनें। निम्न दो स्थितियां है।

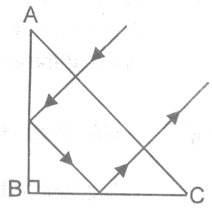
(i) $h \to 0$ (ii) h के पदों में।



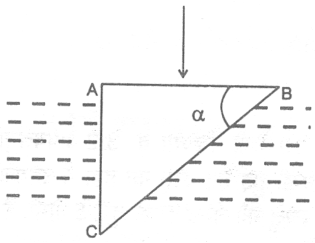
C8. पानी (अपवर्तनांक $=\mu$) के पृष्ठ के नीचे h गहराई पर एक बिन्दु स्रोत रखा हुआ ह। पानी के पृष्ठ के ऊपर का माध्यम हवा $(\mu \to 1)$ है। पानी के उस पृष्ठ वह क्षेत्रफी कीजिए जिससे प्रकाश जल से हवा में प्रवेश करता है।

C9. प्रकाश कांच $(\mu = \frac{3}{2})$ से हवा में गमन करता है। वह आपतन कोण ज्ञात कीजिए जिसके लिये विचलन कोण 90° है।

C10. एक आयताकार प्रिज्म के अपवर्तनांक के किन मानों पर एक किरण, चित्र में दर्शाये अनुसार गमन कर सकती है। प्रिज्म का खण्ड एक समद्विबाहु त्रिभुज है तथा फल AC पर किरण लम्बवत् आपतित होती है।



C11. काँच के एक त्रिभुजाकार प्रिज्य को पानी $(\mu = 4/3)$ में डाला जाता है काँच का अपवर्तनांक $\mu_g = 1.5$ है। कोण α के किस मान पर AB पर अभिलम्ब्वत् आपतित होने वाला प्रकाश पुंज पूर्णतः AC तक पहुंचेगा ?



SECTION D: प्रिज्म द्वारा अपवर्तन (REFRACTION BY PRISM)

D1. 90° प्रिज्म कोण वाला एक प्रिज्म $(n = 2)$ हवा $(n = 1)$ में रखा है। आपतन कोण कितना होना चाहिए ताकि प्रकाश किरण, दूसरे पृष्ठ पर 60° आपतन कोण पर टकराये ?

D2. यदि प्रकाश किरण उसी कोण निर्गत होती है, जिस पर वह आपतित हुई थी, तो किरण के प्रिज्म सु गुजरने के दौरान वह कोण ज्ञात कीजिए, जिससे किरण अपनी प्रारम्भिव दिशा से विचलित हो जाती है। हवा $(n = 1)$ में रखे एक प्रिज्म $(A = 60^0)$ का अपवर्तनांक $n = 1.5$ है। इस प्रिज्म पर प्रकाश किरण 60° कोण पर आपतित होती है। विचलन कोण ज्ञात कीजिए। बताइये क्या यह विचलन न्यूनतम है।

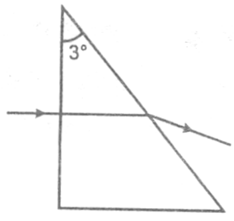
दिया गया है: $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = 35^0, \sin^{-1} 0.4 = 25^0, \sin^{-1} 0.6 = 37^0$

D3. काँच के एक प्रिज्म का अनुप्रस्थ काठ समबाहु त्रिभुज रूप का है। किसी एक फलक पर इसके लम्बवत् एक किरण आपतित होती है। आपतित किरण व प्रिज्म से निर्गत किरण के बीच कोण θ ज्ञात कीजिए। कांच आपवर्तनांक $\mu = 1.5$ है।

D4. चित्र में दर्शायी गयी प्रकाश किरण द्वारा विचलन कोण निम्न दो स्थितियों में ज्ञात कीजिए।
(प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\mu = 3/2$ है)

(i) जब प्रिज्म हवा $\mu = 1$ में रखा जाता है।

(ii) जब प्रिज्म पानी $\mu = 4/3$ में रखा जाता है।



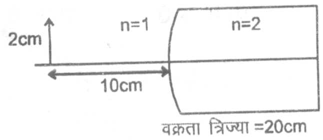
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

SECTION (E): गोलीय पृष्ठ द्वारा अपवर्तन (REFRACTION BY SPHERICAL SURFACE)

E1. 30 सेमी. त्रिज्या का एक गोलीय पृष्ठ क्रमशः 4/3 व 3/2 अवर्तनांकों वाले इो पारदर्शी माध्यमो A व B को अलग करता है। माध्यम A सतह के अभिसारी तरफ है। माध्यम A में एक बिन्दुवत् वस्तु को कहां रखना चाहिए ताकि उपाघी किरणें (वे किरणें जो प्रकाशिक अक्ष के बहुत निकट होती है।) पृष्ठ पर अपवर्तन के पश्चात् समान्तर हो जाये ?

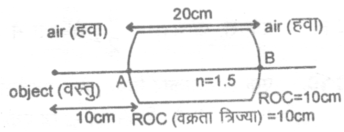
E2. r त्रिज्या के एक ठोस पारदर्शी गोले पर एक संकरा समान्तर प्रकाश पुंज अभिलम्बवत् आपतित होता है। यदि पुंज को निम्न स्थितियों में फोकसित किया जाये तो अपवर्तनांक ज्ञात करों (a) गोले के पृष्ठ पर (b) गोले के केन्द्र पर ।

E3. 2 सेमी. आकार की एक वस्तु एक गोली वक्र पृष्ठ के मुख्य अक्ष पर ध्रुव से 10 सेमी. दूर हवा (n=1) में रखी हुई है। अपवर्तक पृष्ठ के दूसरी ओर के माध्यम का अपवर्तनांक (n=2) है। वक्र से एकल अपवर्तन के पश्चात् बने प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकषित व आकार ज्ञात कीजिए।

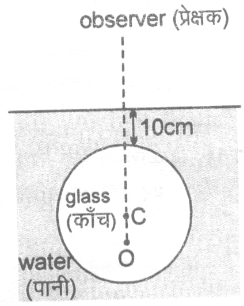


E4. 20 सेमी. त्रिज्या व (n=2) अपर्तनांक वाले एक ठोस पारदर्शी गोले के अन्दर एक बिन्दुवत वस्तु रखी है। जब वस्तुम को निकटस्थ पृष्ठ से देखा जाता है तो यह पृष्ठ से 5 सेमी. की दूरी पर दूरी पर दिखायी देती है। वस्तु की आभासी दूरी ज्ञात कीजिए जबकि इसे दूरस्थ वक्र पृष्ठ से देखा जाता है।

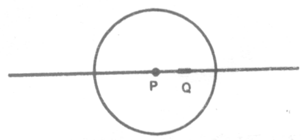
E5. 10 सेमी. वक्रता त्रिज्याओं वाले गोलीय पृष्ठों से घिरे 20 सेमी. कांच (n=1.5) के एक टुकड़े से 10 सेमी. दूर एक वस्तु रखी हुई है। द्वि–अपवर्तन के पश्चात् बने अंतिम प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।



E6. 5 सेमी. त्रिज्या के कांच ($\mu = 1.5$) के एक गोले के अंदर हवा एक छोटा बुलबुला पृष्ठ से 75 सेमी. निचे बिन्दु 'O' पर स्थित है। गोले को पानी ($\mu = \frac{4}{3}$) के अंदर इस प्रकार रखा जाता है कि कांच का ऊपरी पृष्ठ पानी की सतह से 10 सेमीत्र नीचे है। बुलबुले को हवा में अभिलम्बवत् देखने पर बुलबुले की आभासी गहराई ज्ञात कीजिए।



E7. 1 mm लम्बाई की एक छोटी वस्तु R=10 सेमीत्र त्रिज्या व 3/2 अपवर्तनांक के एक गोलाकार कांच के मुख्य अक्ष के अनुदिश रखी हुई है। वस्तु को हवा में रहकर बांयी ओर से मुख्य अक्ष के अनुदिश देखा जाता है। वस्तु की केन्द्र P से दूरी 5 सेमी. है। प्रतिबिम्ब का आकार ज्ञात कीजिए। क्या यह वास्तविक एवं उल्टा है ?

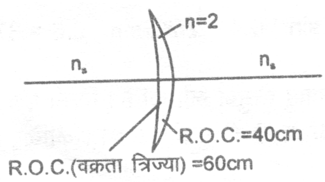


SECTION : F : लैन्स (LENS)

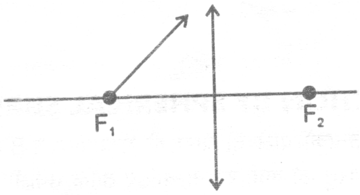
F1. एक द्वि–उत्तल लैन्स की फोकस दूरी 50 सेमी. है। किसी एक पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या दूसरे की दुगुनी है। यदि लैन्स के पदार्थ का अपवर्तनांक 2 हो तो वक्रता त्रिज्याऐं ज्ञात कीजिए।

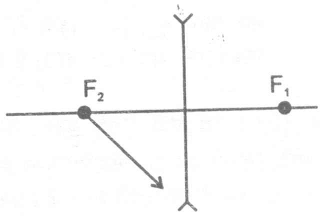
F2. 1.50 अपवर्तनांक के पदार्थ से लैन्सों का निर्माण किया जाता है। वक्रता त्रिज्याओं के परिमाण 20 सेमी. व 30 सेमी. है। उपरोक्त आंकड़ों से सम्भावित लैन्सों की फोकस दूरियां ज्ञात कीजिए।

F3. चित्र में दर्शाये गये लैन्सों की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। तीन स्थितियों $n_s = 1.5, n_s = 2.0$ व $n_s = 2.5$ के लिए हल कीजिए।

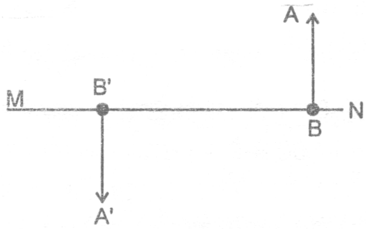


F4. लैन्सों में अपवर्तन के पश्चात् किरणों के साथ क्या होंगे ?
[F_1 – प्रथम फोकस F_2- द्वितीय फोकस]

(A)


(B)


F5. चित्र में एक प्रकाशिक अक्ष MN तथा एक वास्तविक वस्तु व इसके प्रतिबिम्ब की स्थितियों को दर्शाया गया है। लैन्स की स्थिति (इसका प्रकाश केन्द्र rc) व इसके फोकसों की स्थिति को चित्र में दर्शाइये। क्या यह एक अभिसारी लैन्स या अपसारी लैन्स है ? प्रतिबिम्ब होगा वास्तविक या आभसी ।



F6. μ_2 अपवर्तनांक के पदार्थ के बने एक पतले लैन्स के एक ओर μ_1 अवर्तनांक का माध्यम व दूसरे ओर μ_3 अपवर्तनांक का माध्यम है। लैन्स द्वि–उत्तल है और दोनों वक्रता त्रिज्याओं का परिमाण R समान है। मुक्ष्य अक्ष के समान्तर गमन करने वाला एक प्रकाश पुंज लैन्स पर आपतित होता है। प्रतिबिम्ब कहां बनेगा यदि पुंज आपतित होता है। (a) μ_1 मध्यम से व (b) μ_3 मध्यम से ?

F7. 5D प्रकाशिक शक्ति के एक उत्तल लैंन्स के प्रकाशिक अक्ष पर लैन्स से 25 सेमी. की दूरी पर 6 सेमी. ऊँचाई की एक वस्तु को प्रकाशिक अक्ष के लम्बवत् रखा जाता है। लैन्स की फोकस दूरी, प्रतिबिम्ब की स्थिति लैन्स का रैखिक आवर्धन तथा इसके द्वारा बनाये गये प्रतिबिम्ब की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

F8. एक मोमबत्ती व स्थिर पर्दे के बीच स्थित एक लैन्स पर्दे पर मोमबत्ती का तीन गुना आवर्धित वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है। जब मोमबत्ती की स्थिति को परिवर्तित किये बिना लैन्स को मोमबत्ती से 0.8 मीटर दूर विस्थापित किया जाता है तो पर्दे पर मोमबत्ती के आकार का एक तिहाई वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। लैंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

F9. एक अभिसारी लैन्स के मुख्य अक्ष के अनुदिश 2.0 सेमी. लम्बा एक पिन रखा हुआ है। पिन का मध्य बिन्दु लैन्स से 11 सेमी. की दूरी पर है। लैन्स की फोक्स दूरी 6 सेमी. है। प्रतिबिम्ब का आकार ज्ञात कीजिए।

F10. सूर्य का व्यास 1.4×10^{9} मीटर है तथा पृथ्वी से इसरी दूरी 1.5×10^{11} मीटर है। 40 सेमी. फोकस दूरी के लैन्स द्वारा बनाये गये सूर्य के प्रतिबिम्ब का व्यास ज्ञात कीजिए।

F11. 5.0 D का लैन्स इसके मुख्य अक्ष पर लम्बवत् रखी वस्तु का एक आभसी प्रतिबिम्ब बनाता है जो कि आकार में वस्तु का चार गुना है। वस्तु की लैन्स से दूरी ज्ञात कीजिए।

F12. 20 सेमी. फोकस दूरी पर एक अपसारी लैन्स व 10 सेमी. फोकस दूरी का एक अभिसारी दर्पण एक दूसरे से 5 सेमी. की दूरी पर समाक्षीय रूप से रखे हुए है। एक वस्तु को कहा
रखा जाये कि इसी की स्थिति पर एक वास्तविक प्रतिबिम्ब बने ?

F13. एक अभिसारी लैन्स व एक अपसारी दर्पण एक दूसरे से 15 सेमी. की दूरी पर रखे हुए है। लैन्स की फोकस दूरी 25 सेमी. व दर्पण की फोकस दूरी 40 सेमी. है। लैन्स व दर्पण के बीच एक बिन्दु स्रोत को कहां रखा जाये कि दर्पण से परावर्तित होने के बाद और फिर लैन्स से पारगमित होने के बाद प्रकाश मुख्य अक्ष के समानान्तर बाहर निकले ?

F14. एक उत्तल लैन्स (f=15 सेमी.) के मुख्य अक्ष पर लैन्स से 30 सेमी. की दूरी पर एक बिन्दुवत् वस्तु रखी हुई है। 1 सेमी. मोटाई की कांच की एक प्लेट $(\mu = 1.50)$ को लैन्स के दूसरी ओर अक्ष के लम्बवत् रखा जाता है। बिन्दुवत् वस्तु के प्रतिबिम्ब की स्थिति दर्शाइये।

F15. 20 सेमी. फोकस दूरी एक उत्त्ज्ञल लैन्स व 10 सेमी. फोकस दूरी का एक अवतल लैन्स एक दूसरे से 10 सेमी. की दूरी पर समाक्षीय रूप से रखे हुए है। 50 mm व्यास का प्रकाश पुंज मुख्य अक्ष के समान्तर संचरित होते हुए संयोजन पर आपतित होता

है। दर्शाईये कि निर्गज पुंज आपतित पुंज के समान्तर होता है। निर्गत पुंज का व्यास ज्ञात कीजिए। निर्गत एवं आपतित प्रकाश पुंज की तीव्रताओं का अनुपात क्या होगा ?

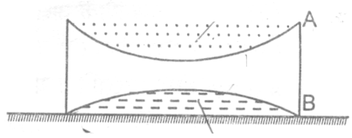
D16. 16 सेमी. फोकस दूरी का एक लैन्स दो अलग–अलग स्थितियों जो कि एक दूसरे से 60 सेमी. की दूरी पर है, में एक वस्तु का तीक्ष्ण प्रतिबिम्ब का अनुपात क्या होगा ?

SECTION (G): लैन्सों का संयोजन / लैन्स व दर्पण (COMBINATION OF LENSES/LENS & MIRRORS)

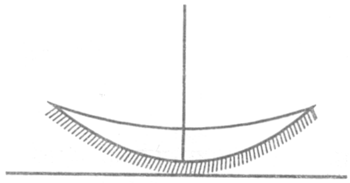
G1. दो पतले समरूल अभिसारी लैन्सों को समाक्षीय रूप से एक दूसरे के सम्पर्क में एक वस्तु से 12.5 सेमी. की दूरी पर रखा जाता है। प्रत्येक लैन्स व संयोजन की प्रकाशिक शक्ति क्या है यदि लैंसों के संयोजन ारा बना वास्तविक प्रतिबिम्ब वस्तु से चार गुना बड़ा है ?

G2. एक उत्तल लैंन्स से 15 सेमी. की दूरी पर एक बिन्दुवत् वस्तु रखी हुई है। लैन्स के दूसरी ओर लैन्स से 30 सेमी. दूर प्रतिबिम्ब बनता है। जब उत्तल लैन्स के पास एक अवतल लैंस को रखा जाता है तो प्रतिबिम्ब 30 सेमी. आगे विस्थापित हो जाता है। दोनों लैन्सों की फोकस दूरियां ज्ञात कीजिए।

G3. एक पतला अवतलोत्तल लैंन्स चित्र में दर्शाये अनुसार दो अलग–अलग द्रवों A व B से घिरा हुआ है। निकाय एक समतल दर्पण पर रखा हुआ है। लैन्स A व लैन्स B के अपवर्तनांक क्रमशः 9/5, 3/2 व 4/3 है। लैंन्स के पृष्ठों की वक्रता त्रिज्या समान व 10 सेमी. के बराबर है। निकाय के सामने एक वस्तु को कहां रखा जाये ताकि अंतिम प्रतिबिम्ब स्वयं वस्तु पर ही बनें।



G4. 1.5 अपवर्तनांक वाले कांच के बने एक पतले अवतलौ–उत्तल लैन्स के उत्तल पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 20 सेमी. व अवतल पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 60 सेमी. है। उत्तल पृष्ठ को सिल्वर से पौलिश करके चित्रानुसार एक क्षैतिल पृष्ठ पर रखा जाता है। (a) अक्ष पर एक पिन को कहां रखा जाये ताकि इसका प्रतिबिम्ब उसी स्थान में बने ? (b) यदि अवल भाग को पानी $\mu = 4.3$ से भर दिया तो पिन को कितनी दूरी तक चलाना चाहिए ि पिन का प्रतिबिम्ब पुनः इसी पर बने।

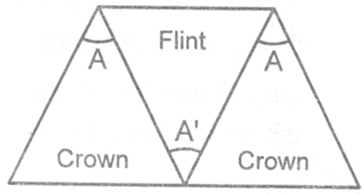


SECTION (H) प्रकाश का विक्षेपण (DISPERSION OF LIGHT)

H1. किसी पदार्थ का अपवर्तनांक लाल पीले व बैगनी प्रकाश के लिये क्रमशः 1.56, 1.60 व 1.68 है। (a) विक्षेपण क्षमता ज्ञात कीजिएं (b) इस पदार्थ के बने 6^o कोण वाले एक पतले प्रिज्म द्वारा उत्पन्न कोणीय विक्षेपण ज्ञात कीजिए।

H2. एक फ्लिंट कॉंट प्रिज्म व एक क्राउन कॉंच प्रिज्म को एक दूसरे से इस प्रकार जोड़ जाता है कि माध्य किरण का विचलन शून्य होता है। माध्य रिण के लिऐ फ्लिंट कांच व क्राउन कांच अका अपवर्तनांक क्रमशः 1.620 व 1.518 है। यदि फ्लिंट प्रिज्म का अपवर्तक कोण 6.0^o, है तो क्राउन प्रिज्म का अपवर्तक कोण क्या होगा?

H3. तीन पतले प्रिज्मों को चित्र में दर्शाये अनुसार जोडत्रते है। लाल, पीले व बैंगनी किरणों के लिये क्राउन कांच का अपवर्तनांक क्रमशः μ_r, μ_y व μ_v है तथा फ्लिंट कांच के लिये क्रमशः $\mu_r' \mu_y'$ व μ_v' है। अनुपात A'/A ज्ञात कीजिए जिसके लिए (a) कोई परिणामी कोणीय विक्षेपण न हो (b) पीली किरण में कोई परिणामी विचलन न हो।



PART – II : OBJECTIVE QUESTION

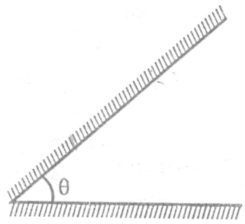
नोटः चिन्हित प्रश्न बहुउत्तरात्मक है

SECTION (A) : समतल दर्पण (PLAN MIRROR)

A1. दो समतल दर्पण परस्पर 60^o के झुकाव पर है। यदि प्रथम दर्पण पर आपतित प्रकाश किरण दूसरे दर्पण के समान्तर हो तो यह दूसरे दर्पण से परावर्तित होगी–

(A) प्रथम दर्पण के लम्बवत् (B) प्रथम दर्पण के समान्तर
(C) दूसरे दर्पण के समान्तर (D) दूसरे दर्पण के लम्बवत्

A2. दो समतल दर्पणों को चित्रानुसार θ कोण पर रखा जाता है। किसी एक दर्पण के समानान्तर आपतित प्रकाश किरण तीसरे परावर्तन के बाद अपने पुराने पथ का अनुसार करेगी यदि –



(a) $\theta = 45^0$ (b) $\theta = 30^0$ (c) $\theta = 60^0$ (d) सभी तीनों

A3. 2 सेमी. आयाम से तरल आवर्त गति कर रहे समतल दर्पण के सम्मुख एक बिन्दु वस्तु को रखा जाताहै। समतल दर्पण x-अक्ष के अनुदिश गति करता है व x-अक्ष दर्पण के लम्बवत् है। दर्पण का आयाम इस प्रकार है कि वस्तु सदैव इसके सामने की रहती है। प्रतिबिम्ब की सरल आवर्त गति का आयाम ळैं।

(a) शून्य (b) 2 cm (c) 4 cm (d) 1 cm

A4. एक व्यक्ति की आंखे 1.5 m ऊँचाई के स्तार पर है। वह 0.3m लम्बाई के एक समतल दर्पण के सम्मुख खड़ा हुआ है। धारातल से दर्पण की ऊँचाई 0.8 m है। व्यक्ति द्वारा देखे गये प्रतिबिम्ब की लम्बाई है–

(a) 1.5m (b) 1.0m (c) 0.8m (d) 0.6m

A5. एक व्यक्ति 200 cm की चौड़ाई वाले कमरे में खड़ा है। व्यक्ति के सामने वाली दीवार पर 10 cm की लम्बाई का समतल वर्गाकार दर्पण लगा हुआ है। व्यक्ति 50 cm की दूरी से दर्पण में देखता है। उसके पीछे की दीवार की कितनी चॉड़ाई को वह देख पायेगा ? (माना वह पूरा दर्पण उपयोग लेता है)–

(a) 30 cm (b) 40 cm (c) 50 cm (d) इनमें से कोई नहीं

A6. एक बिना अंक वाली घड़ी 04:25:37 समय दर्शाती है जहां पहला पद घंटा दूसरा मिनट और अंतिम सैकण्ड को दर्शाता है। समतल दर्पण में इसके प्रतिबिम्ब द्वारा दर्शाया गया समय होगा।

(a) 08: 35: 23 (b) 07: 35: 23 (c) 07: 34: 23 (d) इनमें से कोई नहीं

A7. एक समतल दर्पण $4\hat{i}+5\hat{j}+8\hat{k}$ के वेग से गतिमान है। दर्पण के सामने एक बिन्दुवत वस्तु $3\hat{i}+4\hat{j}+5\hat{k}$ वेग से गतिमान है। यहां $\hat{k}$ समतल दर्पण के अभिलम्बवत् तथा वस्तु की ओर है। प्रतिबिम्ब का वेग होगा–

(a) $-3\hat{i}-4\hat{j}+5\hat{k}$ (b) $3\hat{i}+4\hat{j}+11\hat{k}$ (c) $-3\hat{i}-4\hat{j}+11\hat{k}$ (d) $7\hat{i}+9\hat{j}+11\hat{k}$

A8. दो समतल दर्पणों जिनके परावर्तक पृष्ठ एक दूसरी से 90° के कोण पर है।, के बीच एक बिन्दु वस्तु रखी जाती है तो वस्तु व इसके सारे प्रतिबिम्ब स्थित होते है।

(A) सरल रेखा (B) परवलय (C) वष्त पर (D) दीर्घ वष्त पर

A9. * दो समतल दर्पण 20 cm दूरी पर एक दूसरे के समानान्तर रखे जाते है। एक वस्तु को उन दोनों के बीच में A से 15 cm दूरी पर रखते है। निम्न में से बिन बिन्दुओं पर दर्पण A में प्रतिबिम्ब नही बनता (दूरी दर्पण A से मापी गयी है)

(a) 15 cm (b) 25 cm (c) 45 cm (d) 55 cm

SECTION (B) : गोलीय दर्पण (SPHERICAL MIRROR)

B1. 20 सेमी. वक्रता त्रिज्या का एक अवतल दर्पण सूर्य का प्रतिबिम्ब बनाता है। सूर्य का व्यास पृथ्वी पर 1° कोण अंतरित करता है। प्रतिबिम्ब का व्यास (सेमी. में) हैः

(a) $2\pi/9$ (b) $\pi/9$ (c) 20 (d) $\pi/18$

B2. * एक अवतल दर्पण द्वारा बनाये गये एक वास्तविक वस्तु का प्रतिबिम्ब वस्तु के आकार का दो गुना है। दर्पण की फोकस दूरी 20 सेमी. है। दर्पण से वस्तु की दूरी हैः–

(a) 10 cm (b) 30 cm (c) 25 cm (d) 15 cm

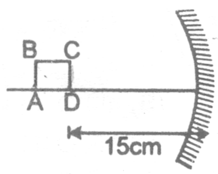
B3. एक वस्तु की ऊँचाई 1 cm है जो 20 cm वक्रता त्रिज्या वाले उतल दर्पण की मुख्य अक्ष के लम्बवत् रखी जाती है। दूरी 20 cm सेमी. है तो वस्तु तथा प्रतिबिम्ब के बिन्दुों के शीर्षो बीच की दूरी होगी।

(a) $\sqrt{\frac{6404}{9}}$ (b) $\sqrt{\frac{6414}{9}}$ (c) $\frac{40}{3}$ (d) इनमें से कोई नहीं

B4. एक बिन्दुवत वस्तु को समतल व अवतल दर्पण के बीच में रखते है। जो एक दूसरे के आमने सामने है। दर्पणों के बीच दूरी 22. 5 सेमी. है। अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 20 सेमी. है। वस्तु की अवतल दर्पण से क्या दूरी होनी चाहिए ताकि दो उत्तरोत्तर परावर्तन के बाद अंतिम प्रतिबिम्ब वस्तु पर ही बने ? (पहला परावर्तन अवतल दर्पण से होता है)

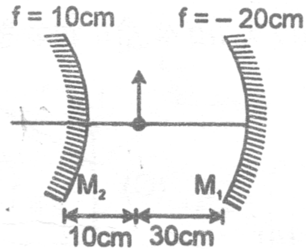
(a) 5 cm (b) 15 cm (c) 10 cm (d) 7.5 cm

B5. चित्र में दर्शाये अनुसार एक अवतल दर्पण के सामने 12 सेमी. की दूरी पर 1 मिमी. भुजा का एक वर्ग ABCD रखा हुआ है। दर्पण की फोकस दूरी 10 सेमी. है। वर्ग के प्रतिबिम्ब की परिमिति की लम्बाई होगी :



(a) 8 mm (b) 2 m (c) 12 mm (d) 6 mm

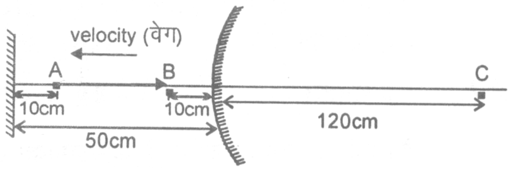
B6. दर्शाये गये चित्र में पहले M_1 व फिर M_2 पर होने वाले दो उत्तरोत्तर परावर्तनों के बाद कुल आवर्धन ज्ञात कजिए।



(a) +1 (b) -2 (c) +2 (d) -1

B7. एक चमकीला बिन्दुवत् बिम्ब् 12 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण के प्रकाशीय अक्ष के अनुदिश दर्पण की ओर गतिशील है। जब यह दर्पण से 20 cm दूरी पर है तो इसका वेग 4 cm/s होता है। इस समय प्रतिबिम्ब का वेग cm/s में होगा ?
(A) 6, दर्पण की तरफ (B) 6, दर्पण से दूर (C) 9, दर्पण से दूर (D) 9, दर्पण की तरफ

B8. * दर्शाये गये चित्र में प्रथम परावर्तन समतल दर्पण पर व द्वितीय परावर्तन उत्तल दर्पण पर लें । AB वस्तु है।
(A) द्वितीय प्रतिबिम्ब 1/5th आवर्धन के साथ वास्तविक व उल्टा है।
(B) द्वितीय प्रतिबिम्ब 1/5 आवर्धन के साथ आभासी व सीधा है।
(C) द्वितीय प्रतिबिम्ब उत्तल दर्पण की ओर गति करता है।
(D) द्वितीय प्रतिबिम्ब उत्तल दर्पण से दूर की ओर गति करता है।



B9. एक कण स्थिर गोलीय दर्पण की ओर गति कर रहा है। प्रतिबिम्ब
(A) दर्पण से दूर जाना चाहिये। (B) दर्पण की ओर जाना चाहिये।
(C) दर्पण की ओर जा सकता है। (D) दर्पण की ओर जाये, केवल यदि दर्पणउत्तल है।

B10. एक बिन्दुवत वस्तु 20 cm वक्रता त्रिज्या वाले अवतल दर्पण की मुख्य अक्ष पर इससे 15 cm दूरी पर रखी है तथा इसका मुख्य अक्ष के लम्बवत् वेग 2 mm/s है। इस क्षण प्रतिबिम्ब का वेग है:
(a) 2 mm/s (b) 4 mm/s (c) 8 mm/s (d) 16 m/s

B11. एक बिन्दुवत वस्तु को अवतल दर्पण जिसकी वक्रता 20 cm है, से 15 cm दूर 2 mm के आयाम से मुख्य अक्ष के अनुदिश आवर्त गति कराते है। प्रतिबिम्ब का आयाम होगा–
(a) 2 mm (b) 4mm (c) 8 mm (d) 16 mm

B12. एक उत्तल दर्पण जिसकी वक्रता त्रिज्या a है, के फोकस से b दूरी पर एक वस्तु को रखते है। प्रतिबिम्ब की फोकस से दूरी है–
(a) $b^2/4a$ (b) a/b^2 (c) $a^2/4b$ (d) $4b/a^2$

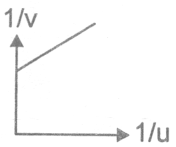
B13. किसी उत्तल दर्पण, जिसकी फोकस दूरी 20 cm है, वास्तविक वस्तु के प्रतिबिम्ब की दर्पण से अधिकतम दूरी हो सकती है।
(A) 20 cm (B) अनन्त (C) 10 cm (D) वस्तु की स्थिति पर निर्भर करती है।

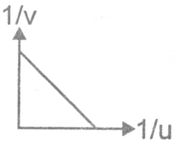
B14.* निम्न में से कौनसा कथन गोलीय दर्पण के लिये गलत है–
(A) एक अवतल दर्पण वास्तविक वस्तु की किसी भी स्थिति के लिए केवल आभासी प्रतिबिम्ब बनाता है।
(B) एक उत्तल दर्पण वास्तविक वस्तु की किसी भी स्थिति के लिए केवल आभासी प्रतिबिम्ब बनाता है।
(C) एक अवतल दर्पण, घ्रुव व फोकस के बीच रखी वस्तु का केवल आभासी व छोटा प्रतिबिम्ब बनाता है।
(D) एक उत्तल दर्पण,, ध्रुव व फोकस के बीच रखी वस्तु का केवल आभासी व आवर्धित प्रतिबिम्ब बनाता है।

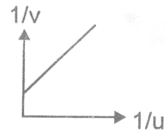
B15 सीध आभासी एवं छांटा प्रतिबिम्ब किससे बन सकता है।
(A) समतल दर्पण (B) अवतल दर्पण
(C) उत्तल दर्पण (D) इनमें से कोई नहीं

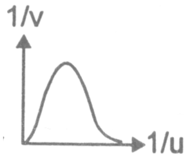
B16. एक बिन्दुवत् वस्तु O को गोलीय दर्पण द्वारा बनाया गया प्रतिबिम्ब I है तो निम्न में से कौन सा कथन गलत है:
(A) यदि O व I मुख्य अक्ष के ओर है तब वे दर्पण के विपरीत ओर होते है।
(B) यदि O व I मुख्य अक्ष के विपरीत ओर है। तब वे दर्पण के एक ओर ही होते है।
(C) यदि O व I मुख्य अक्ष के विपरीत ओर है तब वे दर्पण के विपरीत ओर हो सकते है।
(D) यदि O व I मुख्य अक्ष पर है तब I कवल मुख्य अक्ष पर ही होता है।

B17. एक वस्तु एक अवतल दर्पण से u दूरी पर स्थित है और इसका वास्तविक प्रतिबिम्ब दर्पण से v दूरी पर रखे एक पर्दे पर प्राप्त होता है। यदि दर्पण की फोकस दूरी f हो तो 1/v व 1/u के बीच ग्राफ है।

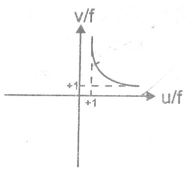
(A) 

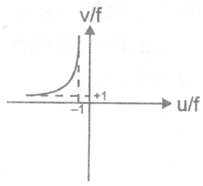
(B) 

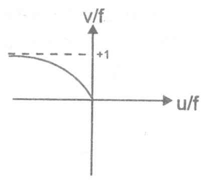
(C) 

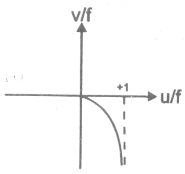
(D) 

B18. एक अवतल दर्पण में एक वास्तविक दुगुना उल्टा प्रतिबिम्ब निम्न में से किसके द्वारा प्रदर्शित होता है। (u,v, व f निर्देशांक है)

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

SECTION (C) : अपवर्तन के नियम, समत्तल पृष्ठ पर अपवर्तन तथा पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(LAWS OF REFRACTION, REFRACTION AT PLANE SURFACE AND T.I.R.)

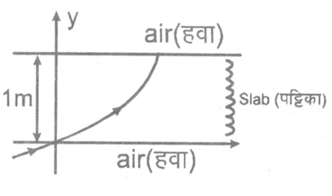
C1. जब एक तरंग अपवर्तित होती हेः
(A) इसका पथ अवश्य परिवर्तत होगा (B) इसका आयाम अवश्य परिवर्तित होगा
(C) इसका वेग अवश्य परिवर्तित होगा (D) इसकी आवृत्ति आवश्य परिवर्तित होगा

C2. निर्वात मे प्रकाश की तरंगदैर्ध्य 6000 Å तथा माध्यम में 4000 Å है माध्यम का अपवर्तनांक होगाः
(A) 2.4 (B) 1.5 (C) 1.2 (D) 0.67

C3. एक प्रकाश किरण निर्वात से 'n' अपवर्तनांक वाले माध्यम में जाती है। यदि आपतन कोण अपवर्तन कोण का दोगुना हो तो आपतन कोण है–
(A) $\cos^{-1}(n/2)$ (B) $\sin^{-1}(n/2)$ (C) $2\cos^{-1}(n/2)$ (D) $2\sin^{-1}(n/2)$

C4. t मोटाई व n अवर्तनांक वाली एक समान्तर प्लेट पर एक प्रकाश किरण आपतित की जाती है। यदि आपतन कोण θ छोटा है, तो आपतित एवं निर्गत किरण में विस्थापन होगाः'
(A) $\frac{t\theta(n-1)}{n}$ (B) $\frac{t\theta}{n}$ (C) $\frac{t\theta n}{n-1}$ (D) कोई नहीं

C5. हवा में चलती हुई एक प्रकाश किरण किसी पट्टिका के तल को छूती हुई आपतित होती है तथा पट्टिका का अपवर्तनांक $n(y) = [ky^{3/2} + 1]^{1/2}$ के अनुसार बदलता है जहां $k = 1m^{-3/2}$ एवं किरण चित्र में दिखाये पथ का अनुसरण करती है। जब किरण इसके बाहर आती है, तो पट्टिका द्वारा उत्पन्न कुल विचलन होगा–



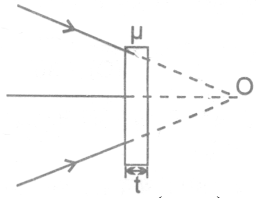
(A) 60^0 (B) 53^3 (C) $\sin^{-1}(4/9)$ (D) विचलन बिल्कुल नहीं होगा

C6 एक किरण एक बिन्दु पर 60° के आपतन कोण पर गिरती है तथा $\mu = \sqrt{3}$ अपवर्तनांक के कांच के एक गोले में प्रवेश करती है। यह किरण आगे के पृष्ठ से परावर्तित तथा अपवर्तित होती है। इस पृष्ठ पर परावर्तित एवं अपवर्तित किरणों के मध्य कोण होगा–
(A) 50^0 (B) 90^0 (C) 60^0 (D) 40^0

C7. 21 cm ऊँचाई वाले एक पात्र में कितना पानी भरना चाहिये ताकि पात्र के ऊपर से देखने पर यह आधा भरा हुआ (वास्तविक गहराई का) प्रतीत हो ? (निकट अभिलम्ब आपतन लें व $\mu_w = 4/3$))
(A) 8.0 cm (B) 10.5 cm (C) 12.0 cm (D) 14.0 cm

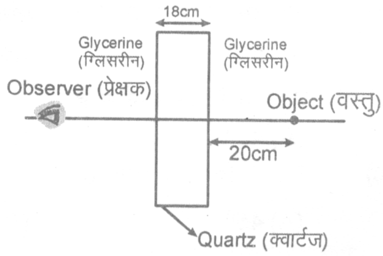
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

C8. प्रकाश का एक पुंज एक बिन्दु की ओर अभिसारित होता है। μ अपवर्तनांक व t मोटाई की समतल समान्तर, कांच की बनी एक प्लेट को पुंज के पथ में रखा जाता है। अभिसारित बिन्दु विस्थापित होगा : (निकट लम्बवत् आपतन लें)



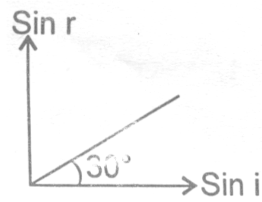
(A) $t\left(1-\frac{1}{\mu}\right)$ दूर (B) $t\left(1+\frac{1}{\mu}\right)$ दूर (C) $t\left(1-\frac{1}{\mu}\right)$ निकट (D) $t\left(1+\frac{1}{\mu}\right)$ निकट

C9. क्वार्टज में प्रकाश का वेग $=1.5\times10^8$ मी/से. एवं ग्लिसरीन में प्रकाश का वेग $=(9/4)\times10^8$ मी/से. दिया गया है। अब चित्रानुसार, क्वार्ट्ज की एक पट्टी ग्लिसरीन में रखी जाती है। पट्टी द्वारा वस्तु में उत्पन्न विस्थापन है।



(A) 6 cm
(B) 3.55 cm
(C) 9 cm
(D) 2 cm

C10.* एक वर्णी प्रकाश की एक किरण दो माध्यमों x व y को पृथक करने वाले समतल पृष्ठ पर आपतित होती है। माध्यम x में आपतन कोण '*i*' व माध्यम 'y' में अपवर्तन कोण 'r' है। दिया गया ग्राफ sin r व sin i के बीच सम्बन्ध दर्शाता है–



(A) माध्यम y में प्रकाश की चाल माध्यम x में प्रकाश की चाल की $(3)^{1/2}$ गुना है।
(B) माध्यम y में प्रकाश की चाल माध्यम x में प्रकाश की चाल की $(1/3)^{1/2}$ गुना है।
(C) पूर्ण आंतरिक परावर्तन हो सकता है जबकि आपतन x में होता है।
(D) पूर्ण आंतरिक परातर्वन हो सकता है जबकि आपतन y में होता है।

C11. माध्यम A से माध्यम B में गमन करने वाले प्रकाश का क्रांतिक कोण θ है। माध्यम A में प्रकाश का वेग v है माध्यम B में प्रकाश का वेग है:

(A) $\frac{v}{\sin\theta}$ (B) $v\sin\theta$ (C) $v\cot\theta$ (D) $v\tan\theta$

SECTION D: प्रिज्म द्वारा अपवर्तन (REFRACTION BY PRISM)

D1. 75^0 वाले एक प्रिज्म के किसी एक अपवर्तक पृष्ठ पर एकवर्णी प्रकाश की एक किरण आपतित होती है। यह प्रिज्म में से गुजरती है और दूसरे पृष्ठ पर क्रांतिक कोण पर आपतित होती है यदि प्रिज्म के पदार्थ का अवर्तनांक $\sqrt{2}$ है तो प्रिज्म के पहले पृष्ठ पर आपतन कोण है–

(A)30^0 (B) 45^0 (C) 60^0 (D) 0^0

D2. 30^0 आवर्तक कोण व $\sqrt{2}$ अपवर्तनांक वाले एक प्रिज्म का कोई एक अपवर्तक पृष्ठ पॉलिश किया गया है। दूसरे अपवर्तक पृष्ठ पर आपतित एक प्रकाश पुंज इसके पथ को पुनः अनुरेखित करेगा यदि आपतन कोण है:

(A)0^0 (B) 30^0 (C) 45^0 (D) 60^0

D3. अल्प कोण A वाले एक प्रिज के एक पृष्ठ पर i कोण पर प्रकाश की एक किरण आपतित होती है और विपरीत पृष्ठ से लम्बवत् निर्गत हो जाती है। यदि प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक μ हो तो आपतन कोण i लगभग बराबर है

D4.* एक प्रिज्म से प्रकाश के अपवर्तन के लिए
(A) प्रत्येक विचलन कोण के लिये दो आपतन कोण होते है।
(B) जब प्रिज्म को न्युनतम विचलन के लिये व्यवस्थित किया जाता है तब समद्विबाहु प्रिज्म के अंदर गुजरने वाला प्रकाश आवश्यक रूप से आधार के समानान्तर होता है।
(C) अधिकतम विचलन के लिए दो आपतन कोण होते है।।
(D) न्यूनतम विचलन कोण बढ़ेगा यदि बाहृय माध्यम को अपरिवर्तित रखते हुऐ प्रिज्म का अपवर्तनांक बढ़ाया जाता है।

D5.* एक समबाहु प्रिज्म 20^0 अन्तर वाले दो आपतन कोणों के लिये एक किरण को 40^0 से विचलित कर देता है। संभावित आपतन कोण है–

(A) 40^0 (B) 50^0 (C) 20^0 (D) 60^0

D6. एक समबाहु प्रिज्म के एक फल पर i=50° कोण पर एकवर्णी प्रकाश पुंज आपतित होता है। निर्गत कोण 40° है न्युत्तम विचलन कोण है–
(A) 30^0 (B) <30^0 (C) $\le 30^0$ (D) $\ge 30^0$

D7.* एक छोटे कोण के प्रिज्म से अपवर्तन के लिये विचलन कोण का मान $(n_s < n_p)$
(A) प्रिज्म का अपवर्तनांक बढ़ने पर बढ़ता है।
(B) 2.4 अपवर्तनांक की किरण के लिए 2D होगा, यदि 1.2 अपवर्तनांक की किरण के लिए D है।
(C) प्रिज्म कोण के अनुक्रमानुपाती होगा।
(D) प्रिज्म का अपवर्तनांक बढ़ने पर घटेगा।

D8. एक 60° कोण वाले प्रिज्म का अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ है। निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

(a) न्यूनतम विचलन के लिये आपतन कोण होगा :
(A) 45° (B) 90° (C) 30° (D) कोई नहीं

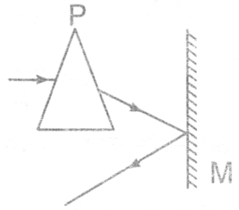
(b) न्यूनतम विचलन कोण है:
(A) 45° (B) 90° (C) 30° (D) कोई नहीं

(c) महत्तम विचलन कोण ।
(A) 45^0 (B) $\sin^{-1}\sqrt{2}\sin 15^0$ (C) $30^0 + \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin 15^0)$ (D) कोई नहीं

D9. कांच $(\mu = \sqrt{2})$ के एक प्रिज्म के लिये न्यूनतम विचलन कोण प्रिज्म के अपवर्तक कोण के बराबर है, प्रिज्म कोण है
(A) 80° (B) 45° (C) 60° (D) 90°

D10. 90° कोण वाले एक प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक, जिसके लिये प्रकाश पारगमित हो जायेगा है:
(A) $\sqrt{3}$ (B) 1.5 (C) $\sqrt{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

D11 1.50 अपवर्तनांक व 4° कोण वाले एक प्रिज्म को चित्र में दर्शाये अनुसार एक उर्ध्वाधर समतल दर्पण के सामने रखा जाता है। प्रिज्म पर एक क्षैतिज प्रकाश किरण आपतित होती है। कुल कोण जिससे किरण विचलित हो जाती है :

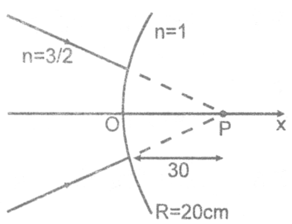


(A) 4° दक्षिणावर्त (B) 178° दक्षिणावर्त (C) 2° दक्षिणावर्त (D) 8° दक्षिणावर्त

SECTION (E): गोलीय पृष्ठ द्वारा अपवर्तन (REFRACTION BY SPHERICAL SURFACE)

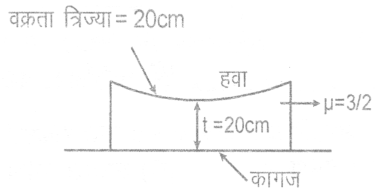
E1. ठोस कांच के गोले जिसका अपवर्तनांक μ है, के केन्द्र C पर एक छोटा काला धब्बा है। जब इसे बाहर से देखा जाता है तो यह कहां दिखाई देगा –
(A) μ के किसी भी मान के लिए C से दूर (B) μ के किसी भी मान के लिये C पर
(C) $\mu = 1.5$ के लिये C पर $\mu \ne 1.5$ के लिये C से दूर (D) C पर सिर्फ $\sqrt{2} \le \mu \le 1.5$ के लिये

E2. वक्रीय पृष्ठ से अपवर्तन के बाद, अभिसारित पुंज के लिये प्रतिबिम्ब बनता है–



(A) x=40 cm (B) $x = \frac{40}{30}$cm
(C) $x = -\frac{40}{3}$cm (D) $x = \frac{180}{7}$cm

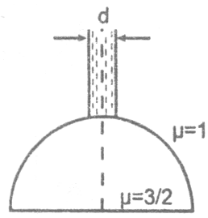
E3. एक समतलोत्तल लैन्स एक कागज पर रखा हुआ है जिस पर एक फूल बना हुआ है। फूल अपनी वास्तविक स्थिति से कितना ऊपर प्रतीत होगा ?



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) 10 cm (B) 15 cm (C) 50 cm (D) इनमें से कोई नहीं

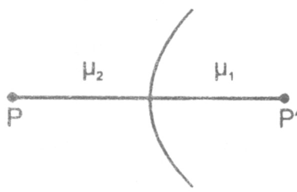
E4. d व्यास का एक पुंज कांच के अर्द्धगोले पर चित्रानुसार आपतित होता है। यदि अर्द्धगोले की वक्रता त्रिज्या d की तुलना में बहुत बड़ा हो तो अर्द्धगोले के आधार पर पुंज का व्यास होगा–



(A) $\frac{3}{4}$d (B) d (C) $\frac{d}{3}$ (D) $\frac{2}{3}$d

E5.* चित्र में, दो अपवर्तक माध्यम, गोलीय पृष्ठ से पृथक किये गये है। PP' मुख्य अक्ष μ_1 आपतन माध्यम का अपवर्तनांक तथा μ_2 अपवर्तन माध्यम का अपवर्तनांक है। तो–

(A) यदि $\mu_2 > \mu_1$, तो वास्तविक वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब नहीं बन सकता।
(B) यदि $\mu_2 > \mu_1$, तो आभासी वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब नहीं बन सकता।
(C) यदि $\mu_1 > \mu_2$, तो आभासी वस्तु का आभासी प्रतिबिम्ब नहीं बन सकता है।
(D) यदि $\mu_1 > \mu_2$, तो वास्तविक वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब नहीं बन सकता।



SECTION (F): लैन्स (LENS)

F1. एक उत्तलोअवतल अभिसारी लैंस 1.5 अपवर्तनांक वाले कांच का बना हुआ है तथा इसकी फोकस दूरी 24 cm है। एक पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या दूसरे की दुगुनी है। दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्यायें (सेमी. में) है–
(A) 6, 12 (B) 12, 24 (C) 3, 6 (D) 18. 36

F2. दो सममित उभ्योत्तल लैंस A और B लिनकी फोकस दूरियां समानहै लेकिन उनकी वक्रता त्रिज्याओं में $R_A = 09R_B$ का सम्बन्ध है। यदि $n_A = 1.63$, तो n_B का मान होगा–
(A) 1.7 (B) 1.6 (C) 1.5 (D) 4.3

F3. P शक्ति का एक लेंस जिसका अपवर्तनांक μ है μ_0 अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबाया जाता है तो अब लेंस की शक्ति होगी –
(A) $\frac{\mu - 1}{\mu - \mu_0}$P (B) $\frac{\mu - \mu_0}{\mu - 1}$P (C) $\frac{\mu - \mu_0}{\mu - 1} . \frac{P}{\mu_0}$ (D) इनमें से कोई नहीं

F4. एक लैंस हवा में अभिसारी लैंस व पानी में अपसारी लैंस की भांति व्यवहार करता है। लैंस के पदार्थ का अपर्वनांक है। (पानी का अवर्तनांक =1.33)
(A) एक के बराबर (B) 1.33 (C) 1 व 1.33 के बीच (D) 1.33 से बड़ा

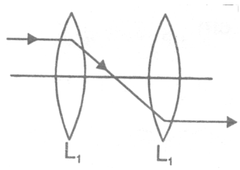
F5. सूर्य का व्यास पृथ्वी तल पर 05° कोण आंतरित करता है। सूर्य का प्रतिबिम्ब एक पर्दे पर प्रापत करने के लिये 100 सेमी. फोकस दूरी का एक अभिसारी लैन्स काम में लिया जाता है। सूर्य के प्रतिबिम्ब का व्यास (लगभग) है–
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 9

F6. फोकस दूरी f व व्यास d वाला एक पतला लैंस I तीव्रता का वास्तविक बनाता है। अब एक अपारदर्शी कागज द्वारा द्वारक के केन्द्रीय भाग को (d/2) व्यास तक बन्द कर देते है। फोकस दूरी पर प्रतिबिम्ब की तीव्रता हो जायेगी:
(A) f/2, I/2 (B) f, I/4 (C) 3f/4, I/2 (D) f, 3I/4

F7. एक पतले सममित उभयोत्तल लैंस जिसकी शक्ति P है को चित्रानुसार तीन भागों में काटते है। A की शक्ति है:

(A) 2 P (B) $\frac{P}{2}$ (C) $\frac{P}{3}$ (D) P

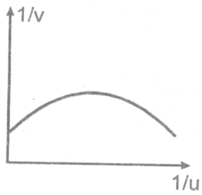
F8. नीचे दिये गये चित्र में f_1 व f_2 फोकस दूरियों के दो उत्तल लैंस L_1 व L_2 के बीच दूरी होगी–

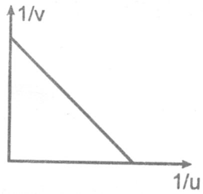


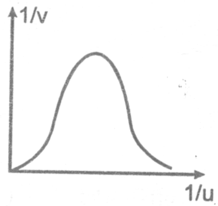
(A) f_1 (B) f_2 (C) f_1+f_2 (D) f_1+f_2

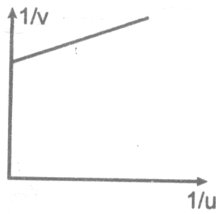
F9*. निम्न में से कौन वास्तविक वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब नहीं बना सकता ?
(A) अवतल दर्पण (B) उत्तल दर्पण (C) समतल दर्पण (D) अपसारी लैंन्स

F10. एक वस्तु अभिसारी लेंस से u दूरी पर रखी हुई है तथा उसका वास्तविक प्रतिबिम्ब लेंस से v दूरी पर स्थित पर्दे पर प्राप्त किया जाता है, यदि लैंस की फोस दूरी f है तो 1/v व 1/u के बीच ग्राफ होगा–

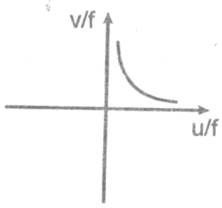
(A) 

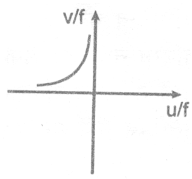
(B) 

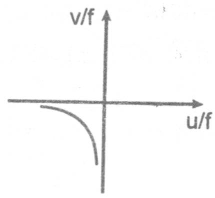
(C) 

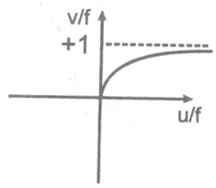
(D) 

F11. अपसारी लेंस द्वारा बने आभासी, सीधे प्रतिबिम्ब को व्यस्त किया जाता है। (u,v,f निर्देशांक है)–

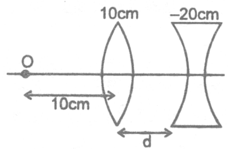
(A) 

(B) 

(C) 

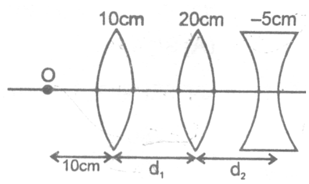
(D) 

F12. दूरी d का मान क्या होना चाहिए ताकि वस्तु का प्रतिबिम्ब वस्तु पर ही बनें। (लैंसों की फोकस दूरियां लैंस पर दर्शायी गयी है।)



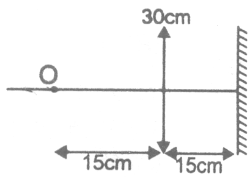
(A) 10 cm (B) 20 cm (C) 5 cm (D) इनमें से कोई नहीं

F13.* d_1 व d_2 का मान जिसके लिये अंतिम किरण मुख्य अक्ष के समानान्तर हो (लैंसों की फोकस दूरियां दर्शायी गयी है)–



(A) d_1=10 cm, d_2=15 cm (B) d_1=20 cm, d_2=15 cm
(C) d_1=30 cm, d_2=15 cm (D) इनमें से कोई नहीं

F14.* 30 cm फोकस दूरी वाले एक अभिसारी लैन्स के सामने एक वस्तु O रखी हुयी है। लैन्स के पीछे 15 cm दूरी पर एक समतल दर्पण रखा हुआ है।



(A) अंतिम प्रतिबिम्ब लैन्स के दांयी ओर लेन्स से 60 cm दूर बनता है।
(B) अंतिम प्रतिबिम्ब लैन्स के बांयी ओर 60 cm दूर बनता है।
(C) अंतिम प्रतिबिम्ब वास्तविक है।
(D) अंतिम प्रतिबिम्ब आभासी है।

F15. 1 mm लम्बाई की रेखीय वस्तु को 10 cm की फोकस दूरी वाले उत्तल लैंस की मुख्य अक्ष के अनुदिश रखते है। वस्तु, लैंस से 15 cm दूरी पर रखी है। प्रतिबिम्ब की लम्बाई है–
(A) 1 mm (B) 4 mm (C) 2mm (D) 8 mm

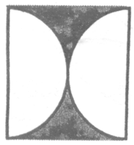
F16. एक उभयोत्तल लेंस, किसी स्लाईड को पर्दे पर प्रक्षेपित करने के लिये प्रयोग में लाया जाता है। स्लाइड 20 cm ऊँची है तथा लेंस से 10 cm दूरी पर रखी है। प्रतिबिम्ब की ऊँचाई 18 cm है। लैंस की फोकस दूरी क्या होगी –
(A) 9 cm (B) 18 cm (C) 4.5 cm (D) 20 cm

F17. एक वस्तु f फोकस दूरी वाले एक उत्तल लैंस द्वारा बनाये गये इसके वास्तविक प्रतिबिम्ब के बीच की न्यूनतम दूरी है–

(A) 4f (B) 2f (C) f (D) f/2

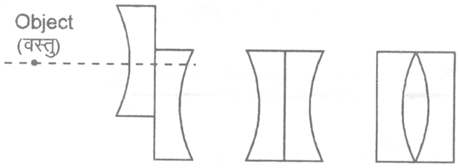
SECTION (G): पतले लैन्सों / लैन्स व दर्पण का संयोजन
(COMBINATION OF THIN LENS/LENS AND MIÙKOS)

G1. 10 सेमी फोकस दूरी व $\frac{3}{2}$ अपवर्तनांक वाले दो समतलोत्ल लैंस चित्र में दर्शाये अनुसार रखे हुये है। शेष बचे हुये भाग में पानी (अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$) भरा हुआ है। सम्पूर्ण निकाय हवा में है। निकाय की प्रकाशिक शक्ति (डायोप्टर्स में) है–



(A) 6.67 (B) - 6.67 (C) 33.3 (D) 20

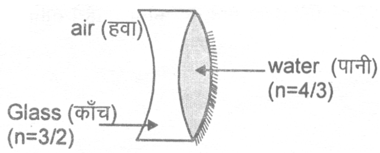
G2.* एक सममित पतले द्वि–अवतल लैंस को दो समरूप भागों में काटा जाता है। इन्है। दर्शाये अनुसार अलग–अलग प्रकार से रखा जाा है।



Fig(i) Fig(ii) Fig(iii)

(A) स्थिति (i) में तीन प्रतिबिम्ब बनेंगे
(B) स्थिति (i) में दो प्रतिबिम्ब बनेंगे।
(C) (ii) व (iii) में फोकस दूरियों का अनुपात 1 है।
(D) (ii) व (iii) में फोकस दूरियों का अनुपात 2 है।

G3*. एक अवतल लैंस के बांये व दोयं पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या क्रमशः 10 सेमी. व 15 सेमी. है। दर्पण की वक्रता त्रिज्या 15 सेमी हैः



(A) संयोजन की तुल्य फोकस दूरी – 18 सेमी. है।
(B) संयोजन की तुल्य फोकस दूरी +36 सेमी. है।
(C) निकाय एक अवतल दर्पण की भांति व्यवहार करता है।
(D) निकाय एक उत्तल दर्पण की भांति व्यवहार करता है।

G4. जब एक समतलोत्तल लैन्स के समतल पृष्ठ को सिल्वर से पॉलिश किया जाता है तो यह 28 सेमी. फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण के तुल्य होता है। इब इसके वक्रीय पृष्ठ को सिल्वर से पॉलिश किया जाता है (समतल पृष्ठ को नहीं) तो यह 10 सेमी. फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण के तुल्य होता है। लैन्स के पदार्थ का अववर्तनांक हैः
(A) 9/14 (B) 14/9 (C) 17/9 (D)इनमें नहीं

G5. उपरोक्त प्रश्न मं समतलोत्तल लैन्स की वक्र सतह की वक्रता त्रिज्या है–
(A) $\frac{280}{9}$cm (B) $\frac{180}{7}$cm (C) $\frac{39}{3}$cm (D) $\frac{280}{11}$cm

G6. एक समतलो–अवतल लैंस की फोकस दूरी – 10 सेमी है। यदि इसकी समतल समतल सतह पर पॉलिश कर दे तो फोकस दूरी होगीः–
(A) 20 सेमी. (B) -5 सेमी (C) 5 सेमी (D) इनमें से कोई नहीं

G7. 25 cm फोकस दूरी के उत्तल लैंस व 20 cm फोकस दूरी के अवतल लैंस को समाक्षीय रूप से परस्पर d cm दूरी पर रखा जाता है। यदि इस संयोजन की शक्ति शून्य हो तो d है :
(A) 45 (B) 30 (C) 15 (D) 5

SECTION (H) : प्रकाश का विक्षेपण (DISPERSION OF LIGHT)

H1.माध्यम में प्रकाश के वर्ण– विक्षेपण का निष्कर्ष हैः
(A) माध्यम में भिन्न तरंगर्दध्यों का प्रकाश भिन्न चालों से चलता है।
(B) माध्यम में भिन्न आवृत्तियों का प्रकाश भिन्न चालों से चलता है।
(C) माध्यम का अपवर्तनांक भिन्न तरंगदैर्ध्यों के लिये भिन्न होता है।
(D) उपरोक्त सभी

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

H2. कांच से हवा में गुजरने वाले प्रकाश का क्रांतिक कोण न्यूनतम होगा–
(A) लाल रंग के लिये (B) हरे रंग के लिये (C) पीले रंग के लिये (D) बैगनी रंग के लिये

H3. विभिन्न रंगों के अक्षरों पर कांच की एक समतल पट्टिका रखी जाती है। सबसे कम उठा हुआ प्रतीत होने वाला अक्षर हैः
(A) बैगनी (B) पीला (C) लाल (D) हरा

H4. यदि माध्यम का $n_v = 1.56$ व $n_r = 1.44$. तो इसकी विक्षेपण क्षमता है।
(A) 3/50 (B) 6/25 (C) 0.03 (D) इनमें से कोई नहीं

H5. फ्लिंट कांच से निम्न वस्तुएं बनायी गयी है। किसी विक्षेपण क्षमता (θ) अधिकतम होगी।
(A) प्रिज्म (B) कांच की पट्टिका (C) उभयोत्तल लेंस (D) सबके लिये ω समान होगा।

H6. 4000 $\dot{A}$ तरंगदैर्ध्य का प्रकाश अल्प कोण पर 4^0 शीर्ष कोण वाले प्रिज्म पर आपतित होता है। प्रिज्म का n_v=1.5 तथा n_r=1.48 है। इस प्रकाश में प्रिज्म द्वारा उत्पन्न विक्षेपण कोण है–
(A) 0.2^0 (B) 0.08^0 (C) 0.192^0 (D) इनमें से कोई नहीं

H7.* समानान्तर फलकों वाली एक पट्टिका से श्वेत प्रकाश का एक संकरा पुंज गुजरता है–
(A) प्रकाश कभी भी अलग–अलग रंगों में विभक्त नहीं होता है।
(B) निर्गत पुंज श्वेत है।
(C) पट्टिका के अंदर प्रकाश भिन्न–भिन्न रंगों में विभक्त हो जाता है।
(D) पट्टिका के अंदर प्रकाश श्वेत है।

H8.* अलग–अलग पदार्थों के बने प्रिज्मों को उचित ढंग से जोड़कर –
(A) बिना माध्य विचजन के विक्षेप सम्भव है । (B) बिना विक्षेपण के विचलन सम्भव है।
(C) विक्षेपण व माध्य विचलन दोनों सम्भव है। (D) न विक्षेपण और न ही माध्य विचलन सम्भव है।

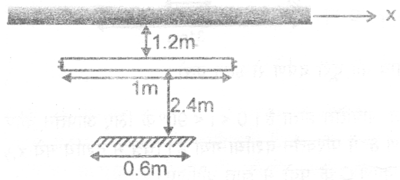
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Exercise # 2

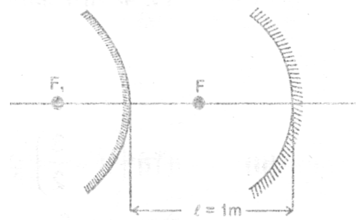
PART-II SUBJECTIVE QUESTIONS

1. एक कमरे की उर्ध्वाधर दीवार पर 50 सेमी. लम्बा एक वर्गाकार समतल दर्पण टांगा जाता है। इसकी निचली भुजा की धारातल से ऊँचाई 50 सेमी. है। एक आदमी दर्पण के सामने दर्पण से 2 मीटर की दूरी पर खड़ा है। यदि इसकी आंखे धरातल से 1.8 मीटर की उंचाई पर हो तो फर्श की लम्बाई (दृश्य क्षेत्र की सीमांत स्थितियों के बीच की दूरी) दर्पण से लम्बवत् ज्ञात कीजिए जो दर्पण से परावर्तन के कारण इसे दिखायी देती है।

2. 1 मी. लम्बाई का एक प्रतिदीप्त लैम्प एक छत के नीचे 1.2 मीटर की गहराई पर क्षैतिल रखा हुआ है। लैम्प से 2.4 मीटर की दूरी पर इसके समानान्तर व सममित 0.6 मीटर लम्बाई का एक समतल दर्पण लैम्प के नीचे रखा जाता है। छत पर परावर्तित प्रकाशिक क्षेत्र की लम्बाई (दृश्य की क्षेत्र की सीमांत स्थितियों के बीच की दूरी x–अक्ष के अनुदिश) ज्ञात कीजिए।



3. समान फोकस दूरी 36 सेमी. के दो गोलीय दर्पणों (उत्तल व अवतल) को इस प्रकार व्यस्थित किया गया है कि इनके प्रकाशिक अक्ष सम्पाती है। दर्पणों के बीच की दूरी 1 मीटर है। एक वस्तु को अवतल दर्पण से कितनी दूरी पर रखना चाहि ताकि अवतल व उत्तल दर्पणों द्वारा बने इसके प्रतिबिम्ब स्वतंत्र रूप से आकार में एक जैसे हो।

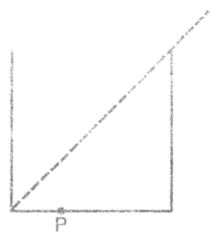


4. एक गोलीय अवतल दर्पण के सामने इसके प्रकाशिक अक्ष पर ध्रुव से (4/3)F दूरी पर जलती हुई एक मोमबत्ती री हुई है (यहां F दर्पण की फोकस दूरी है) मोमबत्ती को मुख्य अक्ष के लम्बवत् व्यवस्थित किया गया है। अवतल दर्पण में बने मोमबत्ती के प्रतिबिम्ब को 2F फोकस दूरी के उत्तल दर्पण से सम्बद्ध किया जाता है। दर्पणों के बीच की दूरी 3F है व उनके अक्ष सम्पाती है। पहले दर्पण में प्राप्त मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब दूसरे दर्पण के लिये आभासी वस्तु का कार्य करता है तथा दोनों दर्पणों के बीच व्यवस्थित एक वास्तविक प्रतिबिम्ब देता है। इस प्रतिबिम्ब को किरण चित्र में दर्शाइये व निकाय का कुल रैखिक आवर्धन ज्ञात कीजिए।

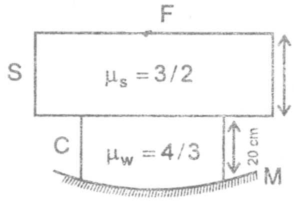
5. एक अवतल दर्पण प्रकाशिक अक्ष पर 50 सेमी. दूर स्थित एक बिन्दु स्रोत का वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है। इर्पण की फोकस दूरी 25 सेमी. है। दर्पण को दो भागों में काटा जाता है और इन भगों को प्रकाशिक अक्ष के लम्बवत् एक दूसरे से 1 सेमी. दूर ले जाया जाता है। दर्पण के इन अर्ध भागों द्वारा बने प्रतिबिम्ब किस प्रकार व्यस्थित होंगे ?

6. 2.00 मीटर लम्बा एक खम्बा तरणताल में आधा डूबा हुआ है जिसमें पानी का स्तर (तले से) 1 मीटर तक है। पानी का अपवर्तनांक 4/3 है तथा सूर्य का प्रकाश उर्ध्वाधर से 37^{o} कोण पर आ रहा है। तरण ताल के तल पर खम्बे की छाया की लम्बाई ज्ञात कीजिए। $\sin^{-1}(0.45) = 26.8^{0}, \tan(26.8^{0}) = 0.5$

7. एक बेलनाकार पात्र जिसका व्यास व ऊँचाई दोनों 30 सेमी. के बराबर है, एक क्षैतिज तल पर रखा हुआ है तथा इसमें केन्द्र से 5.0 सेमी. की दूरी पर एक छोटा कण P रखा हुआ है। एक आंख ऐसी स्थिति में है कि पात्र के निचले तल का किनारा सीमानत स्थिति में दिखाई देता है। (चित्र में देखें) कण P को देख पाने के लिये पात्र में कितनी न्यूनतम उंचाई तक पानी भरना चाहिए। ?



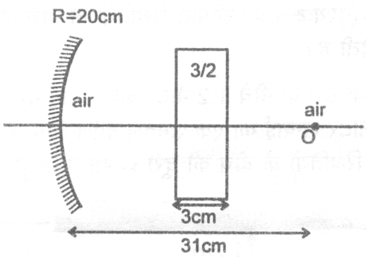
8. 3/2 अपवर्तनांक व 45 सेमी. मोटी कांच की एक पट्टिका S पर एक मक्खी F बैठी हुई है। पट्टिका 20 सेमी. उंचाई तक पानी (अपवर्तनांक 4/3) से भरे एक पात्र को ढके हुए है। पात्र का निचला तल 40 सेमी. वक्रता त्रिज्या के एक अवतल दर्पण द्वारा बन्द है। उपाक्षीय किरणें लेते हुए सभी अपवर्तनों के बाद बने अंतिम प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।



9. एक तालाब के अंदर एक मछली 4 सेमी./सै. के वेग से उर्ध्वाधर ऊपर की ओर उठती है तथा एक पक्षी को देखती है जो उर्ध्वाधर नीचे आ रहा है। मछली को पक्षी का वेग 16 सेमी./सै. प्रतीत होता है। नीचे आने वाली पक्षी वास्तविक वेग क्या है यदि पानी आ अपवर्तनांक 4/3 है ?

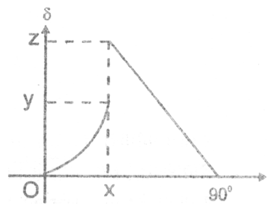
10. समुद्री जीवन को देखने के लिऐ एक जहाज के निचले तल पर कांच का पॉर्थोल बनाया जाता है। कांच की मोटाई की तुलना में छिद्र का व्यास D=40 सेमी. बहुत बड़ा है। पॉर्थोल के लिये समुद्र के निचले तल पर दृश्य क्षेत्र का क्षेत्रफल D ज्ञात कीजिए। पानी का अपवर्तनांक $\mu_w = 1.4$ है तथ समुद्र की गहराई h=5 मी. है।

11. चित्र देखें–



निकाय द्वारा बने अंतिम प्रतिबिम्ब की दूरी दर्पण से ज्ञात करो।

12. (i) कांच से हवा में प्रकाश आपतित होता है $0<i<90^0$ के लिये आपतन कोण i के साथ विचलन कोण δ में परिवर्तन दर्शाया गया है। चित्र में दर्शाये गये x.y व z के मान क्रांतिक कोण C के पदों में ज्ञात कीजिए।



(ii) कांच $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ से पानी $\left(\mu = \frac{4}{3}\right)$ में प्रकाश आपतित होता है। विचलन कोण की परास ज्ञात कीजिए । जिसके लिए केवल एक विचलन के लिए एक ही आपतन कोण है।

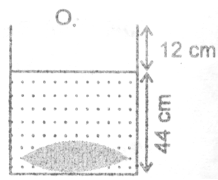
13. 60^0 प्रिज्म कोण के प्रिज्म से गुजरने वाली एक प्रकाश 30^0 कोण से विचलित हो जाती है। इन आंकड़ों से अपवर्तनांक के लिये क्या सीमा निर्धारति की जा सकती है ?

14. 60^0 प्रिज्म कोण वाले एक प्रिज्म के साथ एक प्रयोग किया गया जिसमें हवा में सोडियम प्रकाश के लिए न्यूनतम विचलन 60^0 है। निम्न प्रयोग किया गया । जब किसी एक द्रव से सोडियम प्रकाश एक फलक पर स्पर्शी आपतन पर प्रवेश करता है तो यह अभिलम्ब से प्रिज्म की कोर की ोर 60^0 कोण पर दूसरे फलक से निर्गत हो जाता है। क्या प्रेक्षण सही है ?

15. r त्रिज्या के कांच $(\mu = 1.5)$ के एक ठोस गोले के एक अर्ध गोली भाग के आंतरिक पृष्ठ को परावर्ती बनाने के लिये सिल्कर से पॉलिश किया जाता है। गोले के केन्द्र से 3r दूरी पर अर्धगोलीय भाग के अक्ष पर एक वस्तु रखी जाती है। वस्तु से आने वाला प्रकाश बिना पॉलिश किये हुए भग से अपवर्तित होता है। फिर पॉलिश किये हुऐ भाग से परावर्तित होता है और पुनः बिना पॉलिश वाले भाग से अपवर्तित होता है। अंतिम प्रतिबिम्ब को दर्शाइये।

16. 15 सेमी. फोकस दूरी का एक अभिसारी लैन्स व 10 सेमी. फोकस दूरी (हवा में) का एक अभिसारी दर्पण एक दूसरे से 50 सेमी. की दूरी पर समाक्षीय रूप से रखे हुए है। लैन्स व दर्पण के बीच लैन्स से 40 सेमी. की दूरी पर एक बिन्दु स्रोत रखा हुआ है। निर्मित दोनों प्रतिबिम्बों की स्थितियां ज्ञात कीजिए।

17. एक वस्तु O हवा में रखी हुई है। 10 सेमी. फोकस दूरी का एक एक लैंस 44 सेमी. उंचाई तक पानी से भरे हुए एक पात्र के पेंदे में रख हुआ है। पानी का अपवर्तनांक 4/3 व कांच का अपवर्तनांक 3/2 है। 3/2 अपवर्तनांक की कांच की एक पतली पट्टिका द्वारा पात्र का निचला तल (पेंदा) बन्द है। निकाय द्वारा बने अंतिम प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।



18. लाल, पीली व बैंगनी किरणों के लिये एक उत्तल लैंस की फोस दूरियां क्रमशः 100 सेमी. 98 सेमी. 96 सेमी. है। लैन्स के पदार्थ की विक्षेपण क्षमता ज्ञात कीजिए।

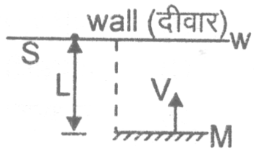
19. प्रिज्म कोण 6.0^o, $\omega = 0.07$ व $\mu_y = 1.50$ वाला एक पतला प्रिज्म $\omega = 0.08$ व $\mu_y = 1.60$ वाले एक दूसरे प्रिज्म के साथ जोड़ा जाता है। सेयोजन माध्य किरण में कोई विचलन उत्पन्न नहीं करता है। (a) दूसरे प्रिज्म का प्रिज्म कोण ज्ञात कीजिए (b) संयोजन द्वारा उत्पन्न परिणामी कोणीय विक्षेपण ज्ञात कीजिए जबकि इससे श्वेत प्रकाश गुजरता है। (c) यदि प्रिज्म एक ही प्रकार से निर्दिष्ट है। तो माध्य किरण में कितना विचलन होगा ? (d) ; (c) मं वर्णित स्थिति में कोणीय विक्षेपण ज्ञात कीजिए।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

PART-II OBJECTIVE QUESTIONS

नोट :' चिन्हित प्रश्न MCQ है।

1.* एक दीवार W से L दूरी पर दीवार के समान्तर एक समतल दर्पण M व्यवस्थित किया जाता है। दीवार पर स्थित एक बिन्दु स्रोत द्वारा उत्पन्न प्रकाश दर्पण से परावर्तित होता है तथा दीवार पर एक प्रकाशिक क्षेत्र बनाता है। दर्पण V वेग से दीवार की ओर गति करता है–

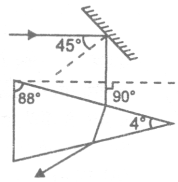


(A) प्रकाशिक क्षेत्र दीवार पर v चाल से गति करेगा
(B) प्रकाशिक क्षेत्र दीवार पर गति नहीं करेगा
(C) दपर्ण जैसे–जैसे पास आता है प्रकाशिक क्षेत्र बड़ा होता जाता है और v की तुलना में अधिक चाल से दीवार पर (दूर की ओर) विस्थापित होता है।
(D) प्रकाशिक क्षेत्र की चौड़ाई दीवार पर अपरिवर्तित रहती है।

2. कांच के 10 सेम. मोटे एक ब्लॉक जिसके दूरस्थ फलक को सिल्र पर पॉलिश किया गया है, के सामने 30 सेमी. दूर (परावर्तित पृष्ठ से) एक वस्तु स्थित है। पॉलिश किये गये फलक के पीछे 23.2 सेमी. दूर अंतिम प्रतिबिम्ब बनता है। कांच का अपवर्तनांक है (निकट अभिलम्ब आपतन लें)

(A) 1.41 (B) 1.46 (C) 200/132 (D) 1.61

3. चित्र में दर्शाये अनुसार एक किरण एक समतल दर्पण पर 45^0 आपतन कोण पर टकराती है। परावर्तन के बाद किरण 1.50 अपवर्तनांक के एक प्रिज्म जिसका प्रिज्म कोण 4.0 है, जो होकर गुजरती है। यदि किरण का कुल विचलन 90^0 करना हो तो दर्पण को किस कोण से घुमाना चाहिए ?



(A) 1^0 दक्षिणावर्ती (B) 1^0 वामावर्ती
(B) 2^0 दक्षिणावर्ती (C) 2^0 वामावर्ती

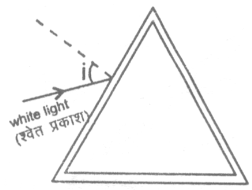
4. जब वस्तु की दूरियां u_1 व u_2 होती है तो समान लैन्स द्वारा बने प्रतिबिम्ब क्रमशः वास्तविक व आभासी होते है तथा समान आकार के होते है। लैन्स की फौकस दूरी हैः

(A) $\frac{1}{2}\sqrt{u_1u_2}$ (B) $\frac{u_1+u_2}{2}$ (C) $\sqrt{u_1u_2}$ (D) $2(u_1+u_2)$

5.* एक व्यक्ति एक सफेद गधे की तस्वीर जैबरा के रूप में खींचना चाहता है। (उसके कैमरे के लैन्स पर काली पट्टियों वाला कांच लगाकर)

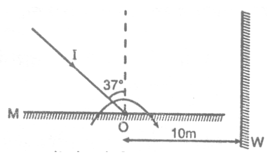
(A) फोटोग्राफ पर प्रतिबिम्ब सफेद गधे की तरह दिखाई देगा।
(B) फोटोग्राफ पर प्रतिबिम्ब जैबरा की तरह दिखाई देगा।
(C) यदि ऐसा कांच काम में नहीं लिया जाता है तो प्रतिबिम्ब की तीव्रता अधिक होगी।
(D) यदि ऐसा कांच काम में नहीं लिया जाता है तो प्रतिबिम्ब की तीव्रता कम होगी।

6. कांच के एक खोखले प्रिज्म पर एक श्वेत प्रकाश पुंज आपतित होता है, तब



(A) प्रिज्म से निर्गत प्रकाश कोई विक्षेपण नहीं दर्शाता है।
(B) प्रिज्म से निर्गत प्रकाश स्पेक्ट्रम देता है किन्तु सभी रंगों का विचलन आधार से दूर होता है।
(C) प्रिज्म से निर्गत प्रकाश स्पेक्ट्रम देता है। सभी रंग आधार की ओर विचलित होते है।, बैंगनी सबसे अधिक व लाल सबसे कम।
(D) प्रिज्म से निर्गत प्रकाश स्पेक्ट्रम देता है। सभी रंग आधार की ओर विचलित होते है बैंगनी कम व लाल सबसे अधिक।

7. एक प्रकाश किरण I एक समल दर्पण M पर आपतित होती है। चित्र में दर्शाये गये अतीर की दिशा मे दर्पण को $9/\pi$rps आवृत्ति से घुमाया जाता है। दर्पण द्वारा परावर्तित प्रकाश, घूर्णन अक्ष से 10 मीटर दूर स्थित दीवार पर प्राप्त होता है। जब आपतन कोण 37^0 हो जाता है तब दीवार पर एक प्रकाशि (spot) बिन्दु की चाल है (a point):



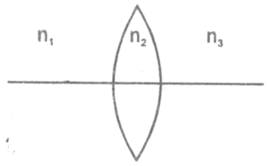
(A) 10 m/s (B) 1000 m/s (C) 500 m/s (D)इनमें से कोई नहीं

8.* दो समतल दर्पणों के परावर्ती पृष्ठों के बीच न्यून कोण है। एक प्रकाश किरण किसी एक समतल दर्पण पर आपतित होती है तो उत्तरोत्तर परावर्तनों के बाद कुल विचलन –

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

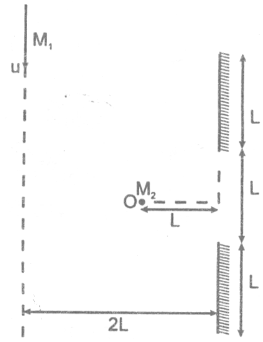
(A) प्रारम्भिक आपतन कोण पर निर्भर नहीं करता है। (B) दर्पणों के बीच कोण पर निर्भर नहीं करता है।
(C) प्रारम्भिक आपतन कोण पर निर्भर करता है। (D) दर्पणों के बीच कोण पर निर्भर करता है।

9.* n_2अपवर्तनांक के एक सम उत्तल लैंन्स को इस प्रकाररखा जाता है कि आस–पास के बाहरी माध्यम का अपवर्तनांक चित्र में दर्शाये अनुसार है तब लैंस–



(A) अपसारी होना चाहिए यदि n_1 व n_3 के समान्तर माध्य की तुना में n_2 कम है।
(B) अभिसारी होना चाहिए यदि n_1 व n_3 के समान्तर माध्य की तुलना में n_2 अधिक है।
(C) अपसारी हो सकता है यदि n_1 व n_3 के समान्तर माध्य की तुलना में n_2 कम है।
(D) न अपसारी होगा और न ही अभिसारी यदि n_1 व n_3 के समान्तर माध्य के बराबर n_2 है।

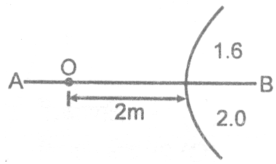
10. L लम्बाई के दो समतल दर्पणों के बीच की दूरी L है तथा चित्र में दर्शाये अनुसार दर्पणों को जोड़ने वाले रेखा से L दूरी पर एक आदमी M_2 खड़ा हुआ है। दर्पणों के समानान्तर 2L दूरी पर एक आदमी M_1·u चाल से गति कर रहा है तब O पर स्थित आदमी M_2·M_1 को कितने समय तक देख सकेगा ?



(A) $\frac{4L}{u}$ (B) $\frac{3L}{u}$

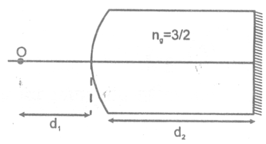
(C) $\frac{6L}{u}$ (D) $\frac{9L}{u}$

11. दर्शाये गये चित्र में एक बिन्दुवत् वस्तु O हवा में रखी हुई है। 1.0 मीटर वक्रता त्रिज्या की एक गोलीय परिसीमा दो माध्यमों को पृथव करती है। AB मुख्य अक्ष है। AB के ऊपर अपवर्तनांक 1.6 व AB के नीचे अपवर्तनांक 2.0 है। गोलीय परिसीमा पर अपवर्तन के फलस्वरूप बने प्रतिबिम्बों के बीच की दूरी है:



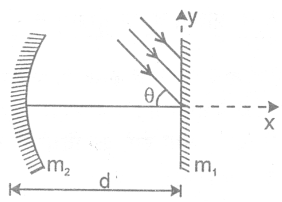
(A) 12 m (B) 20 m (C) 14 m (D) 14 m

12.* दर्शाये गये चित्र में हवा में मुख्य अक्ष पर एक बिन्दुवत् वस्तु रखी गयी है। गोलीय पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 60 सेमी. है। सभी परावर्तनों व अपवर्तनों के बाद बना अंतिम प्रतिबिम्ब 'I_f'O' है।



(A) यदि d_1=120 सेमी. तब d_2 के किसी भी मान के लिऐ 'I_f', 'O' बनता है।
(B) यदि d_1=240 सेमी. तब 'I_f','O' पर बनता है केवल यदि d_2=360 सेमी.
(C) यदि d_1=240 सेमी. तब d_2 के सभी मानों के लिये 'I_f','O' पर बनता है।
(D) यदि d_1=240 सेमी. तब 'I_f','O' पर नहीं बन सकता है।

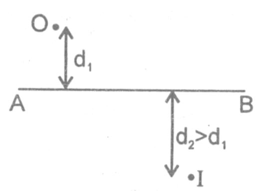
13. दर्शाये गये चित्र में एक समतल दर्पण m_1 पर अल्प कोण θ पर एक पतला समान्तर प्रकाश पुंज आपतित होता है। m_2,'f' फोकस दूरी का एक अवतल दर्पण है। इस पुंज के तीन उतरोत्तर परावर्तनों के बाद प्रतिबिम्ब के x व y निर्देशांक है:



(A) $x = f - d, y = f\theta$ (B) $x = d + f, y = f\theta$ (C) $x = f - d, y = -f\theta$ (D) $x = d - f, y = -f\theta$

14. एक अवतल दर्पण के लिये एक वस्तु व इसके दुगुने आवर्धित प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी है: (माना f=focal length)
(A) 3 f/2 (B) 2 f/3 (C) 3 f (D) इस बात पर निर्भर करती है कि प्रतिबिम्ब वास्तविक है या आभासी

15. दर्शाये गये चित्र में एक वास्तविक वस्तु का प्रतिबिम्ब I पर बनता है। दर्पण का मुख्य अक्ष AB है। दर्पण होना चाहिए:



(A) अवतल व I के दांयी ओर स्थित
(B) अवतल व I के बांयी ओर स्थित
(C) उत्तल व I के दांयी ओर स्थित

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

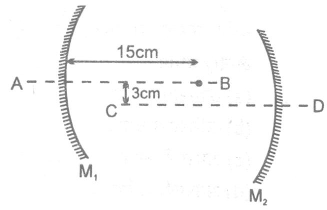
(D) उत्तल व I के बांयी ओर स्थित

16.* 10 सेमी. फोकस दूरी के एक उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष पर ध्रुव से 10 सेमी. दूर एक वस्तु रखी हुई है। एक वस्तु मुख्य अक्ष के साथ 30^0 कोण पर दर्पण की ओर 20 मिमी/से. के वेग से चलना शूरू कर देती है। इस क्षण प्रतिबिम्ब की चाल व दिशा क्या होगी ?

(A) चाल $= 5\dfrac{\sqrt{7}}{4}$ मिमी/से. (B) चाल $= \dfrac{5\sqrt{7}}{2}$ मिमी./से.

(C) मुख्य अक्ष के साथ $\tan^{-1}\dfrac{2}{\sqrt{3}}$ (D) इनमें से कोई नहीं।?

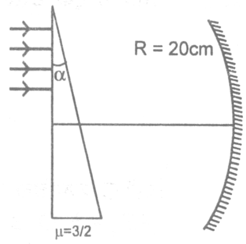
17. समान फोकस दूरी 10 सेमी. के दो अवतल दर्पण M_1 व M_2 है।। उनके मुख्य अक्ष क्रमशः AB व CD है।। M_1 से 15 सेमी. दूर रेखा AB पर एक बिन्दुवत वस्तु O रखी हुई है। दर्पणों के बीच की दूरी 20 सेमी. है। पहले M_1 पर फिर M_2 पर दो उत्तरोत्तर परावर्तन लें AB से अंतिम प्रतिबिम्ब की दूरी :



(A) 3 cm (B) 1.5 cm

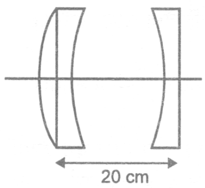
(C) 4.5 cm (D) 1 cm

18. 3/2 अपवर्तनांक व 1.8^0 प्रिज्म कोण वाले एक प्रिज्म के ऊपरी भाग पर समान्तर प्रकाश पुंज आपतित होता है। प्रिज्म से बाहर आने वाला प्रकाश 20 सेमी. वक्रता त्रिज्या के एक अवतल दर्पण पर गिरता है। मुख्य अक्ष से उस बिन्दु की दूरी जहां किरणें दर्पणसे परावर्तन के बाद फोकसित होती है, है–



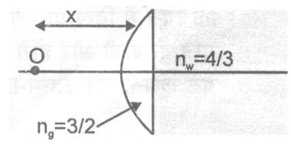
(A) 9 cm (B) 1.5 7 cm (C) 3.14 mm (D) इनमें से कोई नहीं

19. 10 सेमी. फोकस दूरी के एक सममित अभिसारी उत्तल लैंन्स व – 20 सेमी. फोकस दूरी के एक अपसारी अवतल लैन्स को बीच में से उनके मुख्य अक्ष के लम्बवत् काटा जाता है। इस प्रकार प्राप्त भागों को चित्र में दर्शाये अनुसार व्यवस्थित करते है। इस व्यवस्था की फोकस दूरी होगी–



(A) ∞ (B) 20 cm (C) 40 cm (D) 80 cm

20. 10 सेमी वक्रता त्रिज्या के एक पतले समतलो–उत्तल लैन्स के सामने हवा में एक वस्तु 'O' रखी हुई है। इसका अपवर्तनांक 3/2 है व समतल पृष्ठ के दांयी ओर का माध्य 4/3 अपवर्तनांक का पानी है। वस्तु की दूरी 'x' कितनी होनी चाहिए कि अन्त में किरणें समान्तर हो जायें।



(A) 5 cm (B) 10 cm (C) 20 cm (D) इनमें से कोई नहीं

21. 45^0 कोण वाले एक प्रिज्म के लिये यह पाया जाता है कि स्पशीय आपतन के लिये निर्गत कोण 45^0 है। प्रिज्म का अपवर्तनांक है–

(A) $(2)^{1/2}$ (B) $(3)^{1/2}$ (C) 2 (D) इनमें से कोई नहीं

22. एक प्रिज्म द्वारा उत्पन्न कोणीय विक्षेपण :
(A) बढ़ता है यदि माध्य आपवर्तनांक बढ़ता है। (B) बढ़ता है यदि माध्य आवर्तनांक घटता है।
(C) अपरिवर्तित रहता है मध्य अपवर्तनांक चाहे बढ़े या घटे (D) माध्य आवर्तनांक के साथ कोई सम्बन नहीं है

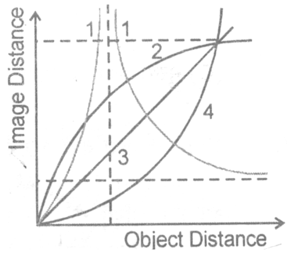
23.* एक लैन्स से संबंधित कौनसी राशियां आपतित प्रकाश की तरंग दैर्ध्य पर निभग्र करती है ?

(A) शक्ति (B) फोकस दूरी
(C) वर्ण विपथन (D) वक्रता त्रिज्या

Exercise # 3

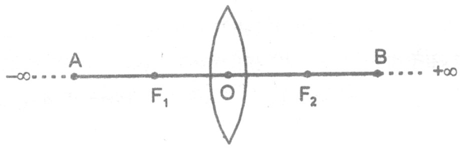
PART- I : MATCH THE COLUMN

1. एक कण को अवतल दर्पण के ध्रुव पर रखते है तथा मुख्य अक्ष के अनुदिश बहुत दूरी तक चलाते है। गति के दौरान, दर्पण के ध्रुव तथा प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी मापते है।। प्रक्रिया को उत्तल दर्पण, अवतल लैन्स तथा उत्तल लैन्स के लिए दोहराते है। वस्तु दूरी एवं प्रतिबिम्ब दूरी के बीच ग्राफ खींचते है।। ग्राफ में दिये गये वक्रों का संगत दर्पण लैन्सों से मिलान कीजिए (वक्र 1 के दो भाग है।)



लैन्स/दर्पण	वक्र	
(A) अभिसारी लैन्स	(p)	1
(B) अभिसारी दर्पण	(q)	2
(C) अपसारी लैन्स	(r)	3
(D) अपसारी दर्पण	(s)	4

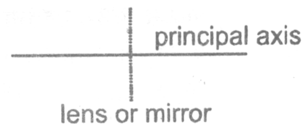
2. चित्र मं एक उत्तल लैन्स दिया गया है–



यहां O प्रकाशिक केन्द्र है, F_1 प्रथम मुख्य फोकस है और F_2 द्वितीरय मुख्य फोकस है ($AF_1=F_1O$ & $OF_2 = F_2B$)

(A) बिम्ब ∞ से F_1 के बीच हो	(J) प्रतिबम्ब का आकार आविर्धत होगा	(P) प्रतिबिम्ब O और B के मध्य बनेगा।
(B) बिम्ब A और O के बीच हो।	(K) प्रतिबिम्ब का आकार छोटा होगा	(Q) प्रतिबिम्ब O और B के बी नहीं बनेगा।
(C) बिम्ब F_1 और $+\infty$ के बीच हो	(L) प्रतिबिम्ब उल्टा बनेगा	(R) प्रतिबिम्ब $-\infty$ से F_2 के बीच बनेगा।
(D) बिम्ब A और O के बीच नहीं हो	(M) प्रतिबिम्ब सीध बनेगा	(S) प्रतिबिम्ब F_2 से $-\infty$ के बीच बनेगा।

3. स्तम्भ–II में एक बिन्दु बिम्ब तथा एक प्रकाशिक यंत्र द्वारा बने इसके प्रतिबिम्ब से संबंधित कुछ निश्चित स्थितियां दी गई है। सम्भव प्रकाशि यंत्र अवतल तथा उत्तल दर्पण या लैंस है जो कि स्तम्भ्ज्ञ–II में दिये गये है। मुख्य अक्ष के एक ही ओर होने का अर्थ है कि बिम्ब तथा प्रतिबिम्ब दोनों या तो मुख्य अक्ष के ऊपर होगे या फिर दोनों मुख्य अक्ष के नीचे होंगे जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। प्रकाशिक यंत्र के एक ही ओर होने का अर्थ है कि बिम्ब तथा प्रतिबिम्ब दोनों या तो प्रकाशिक यंत्र के बांयी ओर होंगे या फिर दोनों प्रकाशिक यंत्र के दांयी ओर होंगे जैसा चित्र में दिखाया गया है। स्तम्भ–I में दिये गये कथनों को स्तम्भ –II में दिये गये संगत कथनों से सुमेलित कीजिए।



स्तम्भ –I		स्तम्भ –II
(A)	यदि बिन्दु बिम्ब तथा इसका प्रतिबिम्ब मुख्य अक्ष के एक ही ओर हों तथा प्रकाशिक यंत्र के विपरीत ओर हों तो प्रकाशिक यंत्र है।	(p) अवतल दर्पण
(B)	यदि बिन्दु बिम्ब तथाइसका प्रतिबिम्ब मुख्य अक्ष के विपरीत ओर हो तथा प्रकाशिक यंत्र के एक ही ओर हो, तो प्रकाशिक यंत्र है	(q) उत्तल दर्पण
(C)	यदि बिन्दु बिम्ब तथाइसका प्रतिबिम्ब मुख्य अक्ष के एक ही	(r) अवतल लैन्स

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

ओर हो तथा प्रकाशिक यंत्र के भी एक ही ओर हो तो प्रकाशिक यंत्र है

(D) यदि बिन्दु बिम्ब तथा इसका प्रतिबिम्ब मुख्य अक्ष के विपरीत ओर हो तथा प्रकाशिक यंत्र के भी विपरीत ओर हो तो प्रकाशि यंत्र है। (s) उत्तल लैन्स

PART- II : COMPREHENSIONS

अनुच्छेद # 1

(निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पडे तथा प्रश्न संख्या 4 से 8 तक उत्तर दें। इनके केवल एक सत्य विकल्प है)

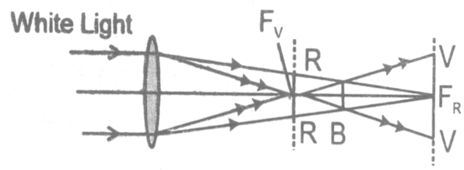
वर्णीय दोष

श्वेत वस्तु का श्वेत प्रकाश में लैन्स द्वारा बना प्रतिबिम्ब सामान्यतः रंगीन तथा फैला होता है। प्रतिबिम्ब के दस दोष को वर्णीय दोष कहते है तथा यह लैन्स की भिन्न–भिन्न फोकस दूरी होने के कारण उत्पन्न होता है। लैन्स के अपवर्तनांक μ का मान बैगनी रंग के लिये महत्तम जब कि लाल रंग के लिये न्यूनतम होता है। चित्रानुसार बैगनी रंग लैन्स के नजदीक केन्द्रित होता है जब कि लाल रंग लैन्स से दूर केन्द्रित होता है।

इसके परिणामस्वरूप अभिसारी लैन्स की स्थिति में यदि पर्दे को F_V पर रखें तो प्रतिबिम्ब का केन्द्र बैगनी एवं केंद्रित होगा तथा किनारे लाल तथा फैले होंगे। जब कि पर्दे की F_R स्थिति उल्टी होगी अर्थात् केन्द्र लाल तथा केन्द्रित होगा जबकि किनारे बैगनी तथा फैले होगें। f_V तथा f_R के बीच की दूरी अनुदैर्ध्य वर्णीय दोष की माप है–

अ.व.दो. f_R-r_V=-df जहां df=f_V-f_R ---------------------(1)

परन्तु, एक लैन्स के लिए



$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right] \qquad \text{..........................(2)}$$

$$\Rightarrow \quad -\frac{df}{f^2} = d\mu\left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right] \qquad \text{..........................(3)}$$

अर्थात् सभी (3) को (2) से भाग देने पर

$$-\frac{df}{f} = \frac{d\mu}{(\mu - 1)} = \omega \quad \Rightarrow \quad \left[\omega = \frac{d\mu}{(\mu - 1)}\right] \text{ विक्षेपण क्षमता ....(4)}$$

अतः समी. (1) तथा (2) से

अ.व.दोष = -df = ωf

परन्तु, एक लैन्स के लिये न तो f और न ω शून्य हो सकती है, अतः हम एक लैन्स का वर्ण दोष से मुक्त नहीं पा सकते।

अवर्णीय परिस्थिति के लिये शर्ते :

दो पतले लैन्सो के सम्पर्क स्थिति में–

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \qquad \text{अर्थात} \quad -\frac{dF}{F^2} = \frac{df_1}{f_1^2} - \frac{df_2}{f_2^2}$$

यह संयोजन वर्णीय दोष मुक्त होगा यदि dF=0

अर्थात् $$\frac{df_1}{f_1^2} + \frac{df_2}{f_2^2} = 0$$

समीकरण (4) की सहायता से

$$\frac{\omega_1 f_1}{f_1^2} + \frac{\omega_2 f_2}{f_2^2} = 0 \qquad \text{अर्थात} \quad \frac{\omega_1}{f_1} + \frac{\omega_2}{f_2} = 0 \text{ ....(5)}$$

इस स्थिति को अवर्णीय स्थिति कहते है। (दो पतले लैन्सों की सम्पर्क स्थिति) तथा जो लैन्स संयोजन इस स्थिति को संतुष्ट करते है अवर्णीय लैन्स कहलाते है।। इस शर्त से, अर्थात् समीकरण (5) से द्वि–अवर्णीय के लिये यह स्पष्ट है–

चूंकि $\omega_1 = \omega_2, \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = 0$ अर्थात $\frac{1}{F} = 0$ या $F = \infty$

अर्थात संयोजन लैन्स की तरह व्यवहार नहीं करेगा बल्कि समतल कांच पट्टिका की तरह व्यवहार करेगा।

(2) चूंकि ω_1 तथा ω_2 धनात्मक राशियां है, समी. (5) से f_1 तथा f_2 प्रकृति के होने चाहिए अर्थात् एक लैन्स अभिसारी तथा दूसरा अपसारी होना चाहिए।
(3) यदि अवर्णीय संयोजन अभिसारी है–

$f_C < f_D$ और जैसे $-\frac{f_C}{f_D} = \frac{\omega_C}{\omega_D}$, $\omega_C < \omega_D$

अर्थात् एक अभिसारी द्वि–अवर्णीय में, अभिसारी लैन्स की फोकस दूरी तथा विक्षेपण क्षमता अपसारी लैन्स की तुलना में कम होती है।

4. लैंन्सों द्वारा बने प्रतिबिम्बो में वर्णीय दोष उत्पन्न होता है क्योंकि–
(A) मुख्य अक्ष के नजदीक किरणें न होने के कारण
(B) लैन्स के दोनों तरफ की वक्रता त्रिज्या समान न होने के कारण
(C) लैन्स के घिसने में दोष के कारण।
(D) फोकस दूरी, तरंग दैर्ध्य से परिवर्तित होती है।

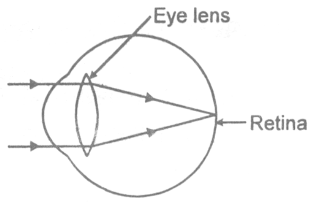
5. लैन्स के वर्णीय दोष का निवारण कर सकते है–
(A) दोनेां सतहों की वक्रता त्रिज्या उचित एवं भिन्न लेकर। (B) दोनेां सतहों की उचित पॉलिश द्वारा।
(C) उचित रूप में अन्य लैन्स को जोड़कर (D) लैन्स का आकार कम करके।

6. f तथा f' फोकस दूरी के दो लैन्सों का सम्पर्क संयोजन बनाते है, लैन्सों के पदार्थो की विक्षेपण क्षमता ω तथा ω' है। संयोजन अवर्णीय होगा यदि –
(A) $\omega = \omega_0, \omega' = 2\omega_0, f' = 2f$ (B) $\omega = \omega_0, \omega' = 2\omega_0, f' = f/2$
(C) $\omega = \omega_0, \omega' = 2\omega_0, f' = -f/2$ (D) $\omega = \omega_0, \omega' = 2\omega_0, f' = -2f$

7. क्राउन एवं फ्लिन्ट कांच की विक्षेपण क्षमता क्रमशः 0.02 तथा 0.04 एक अवर्णीय अभिसारी लैन्स 40 cm फोकस दूरी का दो लैन्सों को पास रखकर बनाते है, एक क्राउन कांच का तथा दूसरा फ्लिन्ट कांच का। दोनों लैन्सों की फोकस दूरी है–
(A) 20 cm and 40 cm (B) 20 cm and -40 cm (C) -20 cm and 40 cm (D) 10 cm and -20 cm

8. गोलय अवतल दर्पण में अवर्णीय दोष निम्न के समानुपाती होता है–
(A) f (B) f^2 (C) $4/f$ (D) इनमें से कुछ नहीं

अनुच्छेद # 2
(निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पढ़े तथा प्रश्न संख्या 9 से 13 तक उत्तर दें। इनके केवल सत्य विकल्प है)



नेत्र की सीलयरी (ciliary) मांस–पेशी नेत्र के लेंस की वक्रता नियंत्रित करती है तथा फलस्वरूप प्रभावी फोकस दूरी परिवर्तित की जा सकती है। जब मांसपेशी पूर्ण श्रांत स्थिति मं होती है, तो फोकस दूरी महत्तम होती है। जब मांसपेशी विकृत या खिंची होती है, तो लेंस की वक्रता बढ़ जाती है।(अर्थात् वक्रता त्रिज्या घट जाती है) तथा फोकस दूरी घट जाती है। स्पष्ट दृश्य के लिये प्रतिबिम्ब रेटिना पर जोना चाहिए। स्पष्ट दृश्य के लिये प्रतिबिम्ब दूरी नियत होती है तथा रेटिना तथा नेत्र लेंस की दूरी के बराबर होती है। पूर्ण विकसित व्यक्ति के लिये यह दूरी लगभग 2.5 सेमी. होती है।
एक व्यकित नेत्र से बहुत दूरी पर रखी वस्तुओं की स्पष्ट दृष्टि सैद्धान्तिक रूप से रखता है। एक व्यक्ति की स्पष्ट दृष्टि के लिये निकटतम दूरी न्यूनतम सम्भाव्य फोकस दूरी से संबंधित है। इस स्थिति में सीलयरी मांसपेशी सबसे ज्यादा विकृत का प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की परास में बनाने में होता है। चश्मों के लेन्स से बना प्रतिबिम्ब नेत्र लेन्स के लिऐ वस्तु होता है तथा जिसका प्रतिबिम्ब रेटिना पर बनता है।
दृष्टि दोष निवारण के प्रयुक्त चश्में के लेनस का क्रमांक आश्यक लेन्स की क्षमता से निर्धारित होता है तथा चश्में के लेन्स का क्रमांक लेन्स की क्षमता के चिन्ह सहित सांख्यिक मान के बराबर होता है। उदाहरण रूप यदि आवश्यक लेन्स की क्षमता +3D ($\frac{100}{3}$ सेमी. फोकस दूरी का अभिसारी लेन्स) तब लेन्स का क्रमांक +3 होगा।
सभी आवश्यक गणनाओं के लिऐ आप लेस–सूत्र तथा लेंस निर्माण –सूत्र का प्रयोग कर सकते है। नेत्र लेंन्स तथा चश्मे के लेन्स के बीच की दूरी को नगण्य मानें।

9. सामान्य व्यक्ति के नेत्र लेन्स की न्यूनतम फोकस दूरी है।

(A) 25 cm (B) 2.5 cm (C) $\frac{25}{9}$cm (D) $\frac{25}{11}$cm

10. सामान्य व्यक्ति के नेत्र लेन्स की महत्तम फोकस दूरी है।

(A) 25 cm (B) 2.5 cm (C) $\frac{25}{9}$cm (D) $\frac{25}{11}$cm

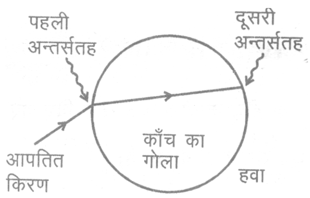
11. एक निकट दृष्टि व्यक्ति 100 cm दूरी तक की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है तथा उससे अकि दूरी की नहीं इस दोष निवारण के लिये आवश्यक चश्मे के लेन्स का नम्बर होगा।
(A) +1 (B) -1 (C) +3 (D) -3

12. एक दूर दृष्टि व्यक्ति वस्तुओं को नहीं देख सकता जब तक वे आंख से कम से कम 100 cm दूरी पर स्थिति न हों। एक औसत विकसित व्यक्ति के बराबर वाली स्पष्ट दृष्टि परास के लिये प्रयुक्त लेन्स की फोकस दूरी होगी।
(A) +1 (B) -1 (C) +3 (D) -3

13. एक व्यक्ति जो कि 10 cm से ∞ दूरी वाली वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता हों, तब हम कह सकते है कि वह व्यक्ति है।
(A) सामान्य दृष्टि व्यक्ति (B) निकट दृष्टि व्यक्ति
(C) दूर दृष्टि व्यक्ति (D) असाधारण आंखें वाला व्यक्ति जिसमें कोई नेत्र दोष न हो।

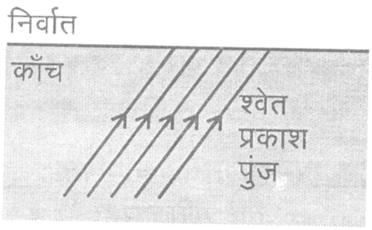
PART- III : ASSERTION / REASON

14. **वक्तव्य–1:** एक किरण कांच के गोले पर चित्रानुसार बाहर से आपतित होती है तथा गोले के बाहर हवा है। इस किरण का दूसरे अन्र्तसतह पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन हो सकता है।



वक्तव्य–2: एक किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाने पर, किरण का पूर्ण आंतरिक परावर्तन हो सकता है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है ।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है ।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है ,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

15. **वक्तव्य–1:** श्वेत प्रकाश का एक समान्तर पुंज चित्रानुसार एक समतल कांच–निर्वात के अर्न्तपृष्ठ (interface) पर आपतित होता है। प्रकाश पुंज का अंर्न्तपृष्ठ पर विचलन (deviation) होने के बाद विक्षेपण (dispersion) नहीं हो भी सकता है। (प्रकाश पुंज अर्न्तपृष्ठ पर अभिलम्ब आपतित नहीं होता है)



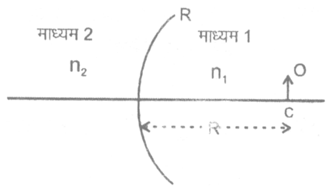
वक्तव्य –2: श्वेत प्रकाश के सभी रंगों के लि निर्वात का अपवर्तनांक समान होता है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है ।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है ।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है ,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है ।

16. **वक्तव्य–1:** एक बिन्दु बिम्ब एक स्थिर गोलीय दर्पण मुख्य अक्ष के पास एक सरल रेखा के अनुदिश गति करता है। तो गोलीय दर्पण द्वारा बना प्रतिबिम्ब भी एक सरल रेखा के अनुदिश गति करता है।

वक्तव्य–2: एक स्थिर गोलीय दर्पण पर एक नियत आपतित किरण के लिये एक नियत परावर्तित किरण होती है। यदि एक बिन्दु बिम्ब इस आपतित किरण के अनुदिश गति करता है, तो इसका प्रतिबिम्ब हमेशा दी गई परावर्तित किरण पर स्थित होता ह। और आगे हम कह सकते है कि दर्पण की ोर गति करते हुये बिन्दु बिम्ब के वेग की दिशा में आपतित किरण को दर्पण की ोर अनुरेखित किया जा सकता है।

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है ।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है ।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है ,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

17. **वक्तव्य–1:** एक R वक्रता की गोलाकार सतह द्वारा दो माध्मों को प्रथक यिा जाता है। जिनके चित्रानुसार अपवर्तनांक n_1 तथा n_2 है। यदि एक वस्तु O (एक पतली छोटी छड़) को सीधा ऊपर की तरफ ध्रुव से R दूरी पर मुख्य अक्ष पर रखा जाता है। (अर्थात वक्रता केन्द्र पर रखा जाता है) तब प्रतिबिम्ब का आकार, वस्तु के आकार के बराबर होगा।

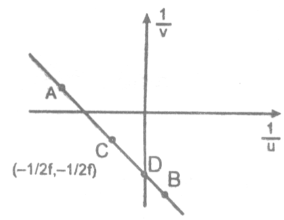


वक्तव्य–2: यदि एक बिन्दुवत वस्तु को गालीय सतह के वक्रता केन्द्र पर रखा जाता है यह वक्रता सतह दो अलग अलग अपवर्तनांकों के दो माध्यमों को पृथक्कृत करती है तब वक्रता केन्द पर भी प्रतिबिम्ब बनाता है अर्थात् प्रतिबिम्ब की दूरी का मान वस्तु की दूरी के बराबर होता है।

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है ।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है ।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है ,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

PART- IV : FILL IN THE BLANKS

18. एक अवतल दर्पण के लिये $\frac{1}{v}$ और $\frac{1}{u}$ के बीच का रेखाचित्र नीचे दिये गये चित्र में प्रदर्शित है।



(जहां v तथा u प्रतिबिम्ब तथा बिम्ब की ध्रुव से क्रमशः दूरियां है)

ऊपर दी गई सूचनाओं के आधार पर रिक्त स्थानों की पूर्ति करें–

(i) उपरोक्त प्रश्न में ग्राफ एक विशेष चतुर्थांश में से होकर नहीं गुजरता है। यह दर्शाता है कि एक अवतल दर्पण एक –––––– (वास्तविक/आभासी) बिम्ब का प्रतिबिम्ब–––– (वास्तविक/आभासी) नहीं बनता है।

(ii) (A) बिन्दु A दर्शाता है कि वस्तु ––– (वास्तविक/आभासी) है तथा प्रतिबिम्ब –––– (वास्तविक/आभसी है)

(B) बिन्दु A दर्शाता है कि वस्तु $|u|,|v|$ से ––– (बड़ी/छोटी) है और इसलिए प्रतिबिम्ब का आकार, बिम्ब की तुलना में –––––– (बड़ा/छोटा) होता है।

(iii) बिन्दु B दर्शाता है कि बिम्ब –––– (वास्तविक/आभासी) है तथा प्रतिबिम्ब––– (वास्तविक/आभासी) है।

(iv) बिन्दु B दर्शाता है कि से –––––– (बड़ा/छोटा) है इसीलिए प्रतिबिम्ब का आकार बिम्ब की तुलना में––––– (बड़ा/छोटा) है।

(v) ग्राफ में C से D की ओर चलने पर ––– (बड़ा/वास्तविक) बिम्ब–––– से ––––– तक गति करता है तथा –––––– (वास्तविक/आभासी) प्रतिबिम्ब––––– से ––– तक गति करता है। इस गति को चित्र में दर्शाइये।

PART- V : TRUE / FALSE

19. **सत्य/असत्य बताईये**

(i) s_1: एक किरण गोलीय दर्पण पर मुख्य अक्ष से $\theta = 30^0$ के कोण पर आपतित होती है, तो परावर्तित किरण मुख्य अक्ष से $\theta = 30^0$ का कोण बनायेगी।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(ii) s_2: एक बिन्दु बिम्ब एक गोलीय दर्पण के सामने एक सरल रेखा के अनुदिश गति करता है। तो इसके प्रतिबिम्ब का वेग बिम्ब के वेग की विपरीत दिशा में होगा यदि ेर केवल यदि विम्ब मुख्य अक्ष के अनुदिश गति करता है।

(iii) s_3: यदि एक आभासी बिन्दु बिम्ब उत्तल लैन्स के फोकस पर है, तो इसका प्रतिबिम्ब लेन्स के प्रकाशिक केन्द्र से अनन्त दूरी पर बनता है।

(iv) s_4: एक समतल दर्पण के सामने गति करते हुये एक बिन्दु बिम्ब के लिये, दर्पण के त्तल के समान्तर बिम्ब तथा प्रतिबिम्ब के सापेक्ष वेग का घट शून्य होता है।

(v) s_5: एक कण अभिसारी लैंस के ध्रुव की ओर गति करता है, बिम्ब की किसी भी स्थिति के लिए, प्रतिबिम्ब–लैंस से दूर गति करता है (फोकस को छोड़कर)।

(vi) s_6: एक द्वि–उत्तल लैंन्स, अपसारी लैंस की तरह कार्य कर सकता है।

Exercise # 4

JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

1. **[JEE '98 3/200 EACH]**

(i) एक क्षैतिज मेज पर एक अवतल दर्पण रखा हुआ है। इसका अक्ष उर्ध्वाधर ऊपर की ओर है। माना दर्पण का ध्रुव O है तथा C इसका वक्रता केन्द्र है। एक बिन्दुवत् वस्तु C पर स्थित है। इसका प्रतिबिम्ब वास्तविक है और C पर ही स्थित है। यदि अब दर्पण को पानी से भर दिया जाये तो प्रतिबिम्ब होगा:
(A) वास्तविक व C पर ही रहेगा।
(B) वास्तविक तथा C ∞ के बीच किसी बिन्दु पर स्थित होगा।
(C) आभासी तथा C व O के बीच किसी बिन्दु पर स्थित होगा।
(D) वास्तविक तथा C व O के बीच किसी बिन्दु पर स्थित होगा।

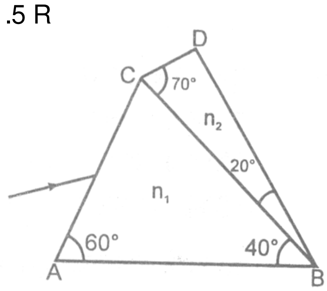
(ii) एक पारदर्शी माध्यम में गुजरती हुई एक प्रकाश किरण माध्यम को हवा से पृथक करने वाले पृष्ठ पर 45^0 आपतन कोण पर आपतित होती है। किरण का पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है। यदि हवा के सापेक्ष माध्यम का अपवर्तनांक n हो तो निम्न में से n के संभावित मान चुनिए ।
(A) 1.3 (B) 1.4 (C) 1.5 (D) 1.6

(iii) R वक्रता त्रिज्या का गोलीय पृष्ठ हवा (अपवर्तनांक $=1^0$) को कांच (अपवर्तनांक =1.5) से पृथक करता है। वक्रता केन्द्र कांच में स्थित है। हवा में स्थित एक बिन्दुवत् वस्तु P का वास्तविक प्रतिबिम्ब Q, कांच में बनता है। रेखा PQ पृष्ठ को O पर काटती है तथा PO=OQ। दूरी PO बराबर है:
(A) 5R (B) 3 R (C) 2 R (D)1.5 R

2. n_1 अपवर्तनांक के एक प्रिज्म को n_2 अपवर्तनांक के एक दूसरे प्रिज्म से चित्रानुसार जोड़ा जाता है। प्रकाश की तरंगदेर्ध्य λ पर n_1 व n_2 प्रकाश की तरंगर्दर्ध्य λ पर $n_1 = 1.20 + \frac{10.8\times10^4}{\lambda^2}$

व $n_2 = 1.45 + \frac{10.8\times10^4}{\lambda^2}$ के अनुसार निर्भर करते है।

जहां λ,nm में है।**[JEE '98,(2+6) 200]**

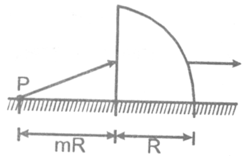


(i) तरंगदैर्ध्य λ_0 ज्ञात कीजिए जिसके लिये अर्न्तपृष्ठ BC पर किसी भी कोण पर आपतित किरणें इसी अर्न्तपृष्ठ पर बिना विचलित हुए गुजरे।
(ii) λ_0 तरंगर्दर्ध्य वाले प्रकाश के लिये फल AC पर आपतन कोण ज्ञात कीजिए ताकि प्रिज्मों के संयोजन द्वारा उत्पन्न विचजन न्यूनतम हो।

3. 1.5 अपवर्तनांक के कांच के एक अवतल लैन्स के दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याऐं R है। इसे 1.75 अपवर्तनांक वाले माध्यम में डुबो देने पर यह व्यवहार करेगा– **[JEE '99, 2/200]**
(A) 3.5 R फोकस दूरी का अभिसारी लैन्स (B) 3^0R फोकस दूरी का अभिसारी लैन्स
(C) 3.5 R फोकस दूरी का अपसारी लैन्स (D) 3^0R फोकस दूरी का अपसारी लैन्स

4. दो पारदर्शी माध्यमों के बीच अर्न्तपृष्ठ x-y तल है। z>0 वाले माध्यम –1 का अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ व z<0 वाले माध्यम–2 का अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ है। माध्यम–1 में सदिश $\vec{A} = 6\sqrt{3}\hat{i} + 8\sqrt{3}\hat{j} - 10\hat{k}$ द्वारा दर्शायी गयी एक किरण अन्तरापृष्ठ पर आपतित होती है। माध्यम–2 में अपवर्तित किरण की दिशा में एकक सदिश ज्ञात कीजिए। **[JEE '99, 10/100]**

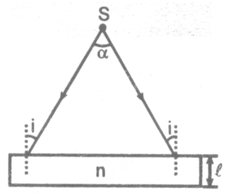
5. 1.5 अपवर्तनांक व R त्रिज्या का एक चौथाई बेलन एक मेज पर रखा हुआ है। इससे mR दूरी पर एक बिन्दुवत् वस्तु P रखी हुई है। m का मान ज्ञात कीजिए जिसके लिये P से चलने वाली एक किरण चित्र में दर्शाये अनुसार मेज के समानतर निर्गत होती है।
[JEE '99, 5/100]



6. 0.2 मीटर वक्रता त्रिज्या के दो सममित उत्तल लेन्स L_1 व L_2 है जो क्रमशः 1.2 व 1.6 अपवर्तनांकों वाले कांच के बने हुए है। दोनों लैन्सों के बीच 0.345 मीटर की दूरी रखते हुए इन्है। 1.4 अपवर्तनांक के एक पारदर्शी द्रव में डुबोया जाता है। L_1 व L_2 लैन्सों की फोकस दूरियां ज्ञात कीजिए। L_1 से 1.3 मीटर की दूरी पर एक वस्तु रखी है, इसके प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए जबकिसम्पूर्ण निकाय द्रव के अन्दर ही रहता है। **[REE '99, 5/100]**

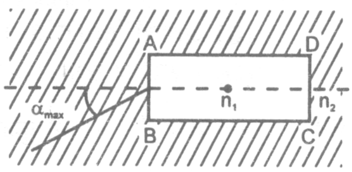
7 **[JEE '2000(Screening)3/105Each]**

(A) एक बिन्दु स्रोत S से अपसारित प्रकाश पुंज का अपसरी कोण α है। यह चित्रानुसार कांच की एक पट्टिका पर सममित रूप से गिरती है। दो चरम किरणों के आपतन कोण बराबर है। कांच की पट्टिका की मोटाई t है व इसका अपवर्तनांक n है, तब निर्गत पुंज का अपसारी कोण है–



(a) शुन्य (b) α
(c) $\sin^{-1}(1/n)$ (d) $2\sin^{-1}(1/n)$

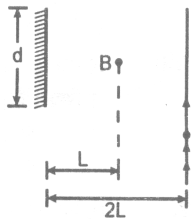
(B) n_1 अपवर्तनांक के कांच की एक आयताकार पट्टिका ABCD $n_2(n_1>n_2)$ अपवर्तनांक के पानी में डुबी हुई है। पट्टिका के पृष्ठ AB पर चित्रानुसार एक प्रकाश किरण आपतित होती है। आपतन कोण का अधिकतम मान $\alpha_{अधिकतम}$ ताकि किरण केवल दूसरे पृष्ठ CD से निर्गत हो, है–



(A) $\sin^{-1}\left[\frac{n_1}{n_2}\cos\left(\sin^{-1}\frac{n_2}{n_1}\right)\right]$ (B) $\sin^{-1}\left[n_1\cos\left(\sin^{-1}\frac{1}{n_2}\right)\right]$

(C) $\sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ (D) $\sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

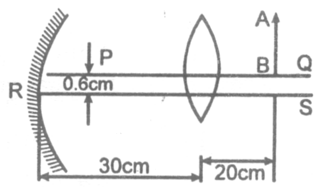
(C) एक दीवार पर उर्ध्वाधर टंगे d चौड़ाई के एक समतल दर्पण के केन्द्र के सामन L दूरी पर एक बिन्दु प्रकाश स्रोत रखा हुआ है। चित्र में दर्शाये अनुसार एक आदमी, दर्पण के सामने दर्पण के समानान्तर 2L दूरी पर एक रेखा के अनुदिश चलता है। वह अधिकतम दूरी जिस पर चलते हुए वह दर्पण में प्रकाश स्रोत का प्रतिबिम्ब देख सकता है, है–



(A) d/2 (B) d (C) 2d (D) 3d

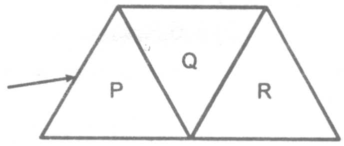
(D) एक खोखला अवतल लैन्स बहुत पतले पारदर्शी माध्यम से बना हुआ है। इसे n_1 व n_2 अपवर्तनांकों वाले दो द्रवों क्रमशः L_1 व L_2 से या हवा से भरा जा सकता है $(n_2>n_1>1)$ लैन्स एक समान्तर प्रकाश पुंज को अपसारित करेगा यदि इसे भरा जाता है–
(A) हवा से भरकर हवा में डुबोया जाये (B) हवा से भरकर L_1 में डुबोया जाये।
(C) L_1 से भरकर L_2 में डुबोया जाये। (D) L_2 से भरकर L_1 में डुबोया जाये।

8. 15 सेमी. फोकस दूरी के उत्तल लैन्स व 30 सेमी. फोकस दूरी के अवतल दर्पण को इस प्रकार रखा जाता है कि इनके प्रकाशिक अख परस्पर समान्तर किन्तु उर्ध्वाधर दिशा में एक दूसरे से 0.6 मीटर (चित्रानुसार) की दूरी पर रहते है। लैन्स व दर्पण के बीच की दूरी 30 सेमी. है। 1.2 सेमी. ऊँचाई की एक वस्तु AB लैन्स के प्रकाशिक अक्ष पर लैन्स से 20 सेमी. की दूरी पर रखी है। यदि लैन्स से अपवर्तन व दर्पण से परावर्तन के बाद बना प्रतिबिम्ब A'B' है तो A'B' की दर्पण के ध्रुव से दूरी व इसका आवर्धन ज्ञात कीजिए। प्रकाशिक अक्ष RS के सापेक्ष A' व B' की स्थितियों को दर्शाइये।
[JEE '2000 Mains 6/100]



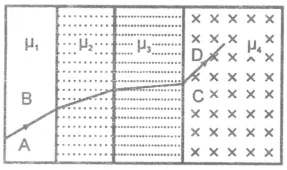
9. **[JEE '2001(Screening) 3/105Each]**

(i) एक दी गयी प्रकाश किरण एक समबाहु प्रिज्य P में न्यूनतम विचलित होती है। अब समान आकृति व समान पदार्थ के अतिरिक्त प्रिज्मों Q व R को चित्रानुसार जोड़ा जाता है। अब किरण–



(A) पहले की तुलना में अधिक विचलित होगी। (B) विचलित नहीं होगी।
(C) पहले की तरह समान विचलित होगी। (D) पूर्ण आंतरिक परावर्तित होगी।

(ii) चित्र में दर्शाये अनुसार μ_1, μ_2, μ_3 व μ_4 अपवर्तनांकों के परादर्शी माध्यमों से होकर एक प्रकाश किरण गुजरती है। सभी माध्यमों के पृष्ठ समानान्तर है। यदि निर्गत किरण CD आपतित किरण AB के समान्तर है तों:

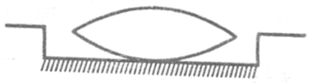


(A) $\mu_1 = \mu_2$ (B) $\mu_2 = \mu_3$ (C) $\mu_3 = \mu_4$ (D) $\mu_4 = \mu_1$

10. **[JEE '2001(Mains) 5/105Each]**

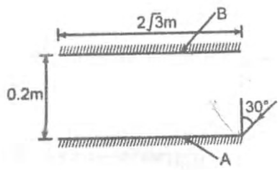
(i) नीले व लाल प्रकाश के लिए क्राउन कांच का अपवर्तन क्रमशः 1.51 व 1.49 तथा इन्हीं रंगों के लिये फ्लिंट कांच का अपवर्तनांक क्रमशः 1.77 व 1.73 है। 6° प्रिज्म कोण कोण का एक प्रिज्म क्राउन कांच से बना है। एक श्वेत प्रकाश पुंज इस प्रिज्म पर लघु कोण में कोई विचलन नहीं होता है। फ्लिंट कांच से बने प्रिज्म का प्रिज्म का प्रिज्म कोण ज्ञात कीजिए। संयुक्त निकाय का नेट विक्षेपण ज्ञात कीजिए।

(ii) 3/2 अपवर्तनांक का एक पतला लैन्स चित्रानुसार एक क्षैतिज समतल दर्पण पर रखा हुआ है। अब लैंन्स व दर्पण के बीच के स्थान को 4/3 अपवर्तनांक के पानी से भरा जाता है। जब लैन्स के ऊपर इसके मुख्य अक्ष पर 15 सेमी. दूर एक वस्तु रखी जाती है तो यह पाया जाता है कि वस्तु स्वयं इसके प्रतिबिम्ब पर सम्पाती है। इसी प्रयोग को दूसरे द्रव के साथ दोहराने पर वस्तु व प्रतिबिम्ब लैन्स से 25 सेमी. दूर पुनः एक दूसरे पर सम्पाती होते है। द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। **[JEE '2002(Screening) 3/105Each]**



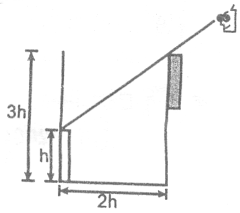
11.

(i) दो समतल दर्पण A व B चित्र में दर्शाये अनुसार एक दूसरे के समान्तर है। एक प्रकाश किरण दर्पण A के एक सिरे पर अन्दर की ओर 30° कोण पर आपतित होती है। आपतन कोण का तल चित्र के तल के साथ सम्पाती है। बाहर निकलने से पहले किरण अधिकतम कितनी बार परावर्तित होती है। (पहले को शामिल करते हुए)



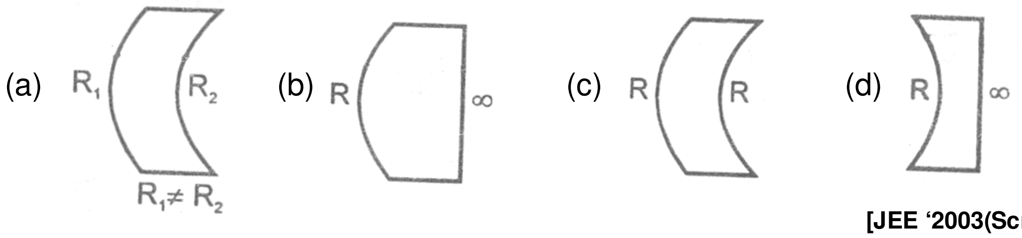
(A) 28 (B) 30 (C) 32 (D) 34

(ii) एक प्रेक्षक चित्रानुसार रखी h ऊँचाई की एक पतली छड़ के ऊपरी सिरे को एक पिन छिद्र से देख सकता है। बीकर की ऊँचाई 3h व इसकी त्रिज्या h है। जब बीकर को 2h ऊँचाई तक एक द्रव से भरा जाता है तो प्रेक्षक छड़ के निचले सिरे को देख पाता है। द्रव का अपवर्तनांक है:



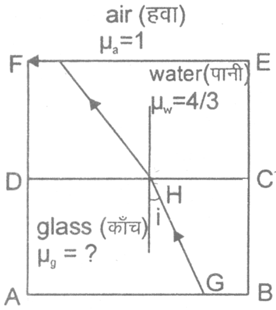
(A) $\frac{5}{2}$ (B) $\sqrt{\frac{5}{2}}$ (C) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (D) $\frac{3}{2}$

(iii) निम्न में से कौन से गोलीय लैन्स विक्षेपण नहीं दर्शाते है ? लैन्सों के पृष्ठ की वक्रता त्रिज्याऐं चित्र में दी गयी है–



12. **[JEE '2003(Screening) 3/90Each]**

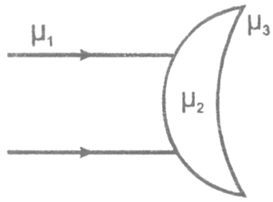
(i) कांच पानी के अर्न्तपृष्ठ DC पर 'i' कोण पर एक प्रकाश किरण (CH) आपतित होती है। यह पानी हवा का अन्तरापृष्ठ EF के अनुदिश हवा में निर्गत होती है (चित्र देखें) यदि पान का अवर्तनांक $\mu_w = 4/3$ है तो कांच का अपवर्तनांक μ_g है–



(A) $\frac{3}{4\sin i}$ (B) $\frac{1}{\sin i}$
(C) $\frac{4\sin i}{3}$ (D) $\frac{4}{3\sin 1}$

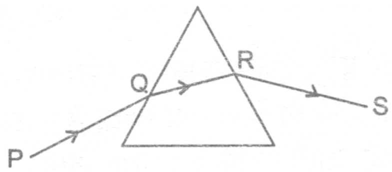
(ii) 30 सेमी. फोकस दूरी का एक पतला उत्तल लैंस अनन्त पर स्थित एक वस्तु का 2 सेमी. ऊँचा प्रतिबिम्ब बनाता है। उत्तल लेंस से 26 सेमी. दूर, प्रतिबिम्ब की ओर 20 सेमी. फोकस दूरी का एक पतला अवतल लैंस रखा जाता है। अब प्रतिबिम्ब की ऊँचाई है–
(A) 1.0 cm (B) 1.25 cm (C) 2 c (D) 2.5 cm

13. एक चन्द्रांकार लैनस μ_2 अपवर्तनांक के पदार्थ से बना हुआ है। इसके दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्यायें R है। इसके दोनों ओर अलग–अलग अपवर्तनांक μ_1 व μ_3 के माध्यम है। (चित्रानुसार) जब इस पर दर्शाये अनुसार प्रकाश आपतित होता है तो $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$ के लिये इसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए I**[JEE '2003(Mains) 2/60]**



14. 1.5 अपवर्तनांक व 6 सेमी. त्रिज्या के कांच के ठोस गोले के केन्द्र पर एक बिन्दुवत् वस्तु रखी हुयी है। इसके आभासी प्रतिबिम्ब की गोले के पृष्ठ से दूरी है– **[JEE '2004(Scr. 3/84]**
(A) 4 cm (B) 6 cm (C) 9 cm (D) 12 cm

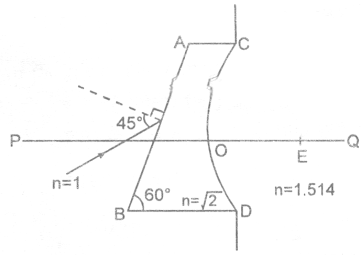
15. एक समबाहु प्रिज्म एक क्षैतिज तल पर रखा हुआ है। चित्र में एक प्रकाश किरण PQRS दर्शायी गयी है। न्यूनतम विचलन के लिये– **[JEE '2004(Scr. 3/84]**



(A) किरण PQ क्षैतिज होनी चाहिए (B) किरण RS क्षैतिज होनी चाहिए
(B) किरण QR क्षैतिज होनी चाहिए (D) इनमें से कोई भी एक किरण क्षैतिज हो सकती है।

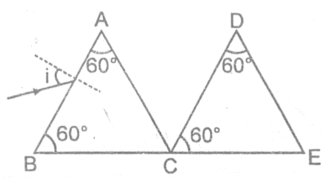
16. एक प्रकाश किरण कांच से हवा की ओर कांच व हवा के अंन्तपृष्ठ पर आपतित होती है। आपतन कोण इस प्रकार है कि हरा प्रकाश सीमान्त स्थिति में पूर्ण आंतरिक परावर्तित होता है। कांच से हवा में निर्गत होने वाले प्रकाश में उपस्थित होंगे। **[JEE '2004(Scr. 3/84]**
(A) लाल, नरंगी व पीला रंग (B) बैगनी आसमानी व नीला रंग
(C) सभी रंग (D) हरे को छोड़कर सभी रंग

17. एक प्रकाश किरण $\sqrt{2}$ अपवर्तनांक के पदार्थ से बने एक असमान ब्लॉक के फलक AB पर चित्रानुसार आपतित होती है। AB के विपरीत फलक CD 0.4 मी. वक्रता त्रिज्या का एक गोलीय पृष्ठ है। इस फल से अपवर्तित किरण 1.514 अपवर्तनांक वाले एक माध्यम में प्रवेश करती है और अक्ष PQ के बिन्दु E पर मिलती है। दो दशमलव स्थानों तक सही OE दूरी ज्ञात कीजिए– **[JEE '2004(mains) 2/60]**



18. एक वस्तु 0.3 मी. फोकस दूरी के लैंस से 0.4 मी. दूर स्थित है। वस्तु लैंस की ओर 0.01 मी./सै. के वेग से गति कर रही है। प्रतिबिम्ब की स्थिति में परिवर्तन की दर व प्रतिबिम्ब का आवर्धन ज्ञात कीजिए– **[JEE '2005(mains) 2/60]**

19. चित्र में $\sqrt{3}$ अपवर्तनांक के दो त्रिभुजाकार प्रिज्मों को दिखाया गया है। **[JEE '2004(mains) 2/60]**

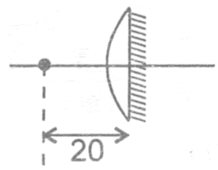


(A) प्रिज्म ABC से न्यूनतम विचलन के लिये फलक AB पर आपतन कोण ज्ञात कीजिए ?
(B) बिन्दु C से गुजरने वाली कौर के प्रति प्रिज्म DCE को कितने कोण से घुमाया

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

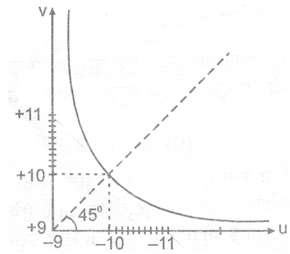
जाना चाहिए ताकि निकाय से न्यूनतम विचलन हो ?

20. 15 सेमी. फोकस दूरी के समतलोत्तल लैन्स 20 सेमी. की दूरी पर एक बिन्दुवत् वस्तु स्थित है। अब लैन्स के समतल पृष्ठ को सिल्वर से पॉलिश कर दिया जाता है। निकाय द्वारा बना प्रतिबिम्ब स्थित है– **[JEE '2006 3/184]**



(A) निकाय के बांयी ओर 60 cm पर (B) निकाय के दांयी ओर 60 cm पर
(B) निकाय के बांयी ओर 12 cm पर (D) निकाय के दांयी ओर 12 cm पर

21. एक लैन्स के लिये वस्तु की दूरी u तथा प्रतिबिम्ब की दूरी v के बीच ग्राफ नीचे दर्शाया गया है। लैन्स की फोकस दूरी है– **[JEE '2006 3/184]**



(a) 5 ± 0.1 (b) 5 ± 0.05 (c) 0.5 ± 0.1 (d) 0.5 ± 0.05

22. f फोकस दूरी वाला एक उभ्योत्तल लैंन्स फोकस तल में सूर्य का r त्रिज्या का प्रतिबिम्ब बनाता है। तब कौन सा विकल्प सही है **[JEE '2006 3/184]**
(A) $\pi r^2 \propto f$ (B) $\pi r^2 \propto f^2$
(C) यदि निचला भाग काली पट्टिका से ढक दिया जाए तो प्रतिबिम्ब का क्षेत्रफल $\pi r^2 / 2$ होगा।
(D) यदि f को दुगुना कर दिया जाये तो तीव्रता बढ़ जायेगी।

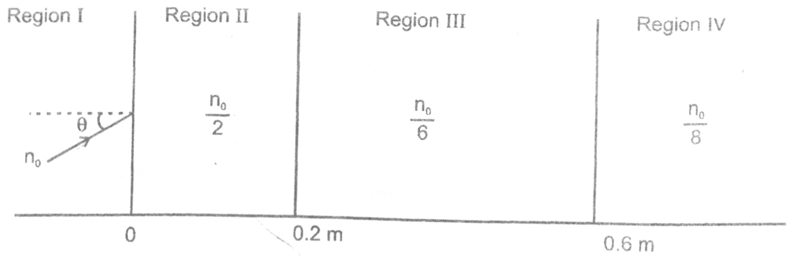
23. पानी में चलने वाली प्रकाश की एक किरण उसी सतह पर, जो हवा में खुली है, आपतित होती है। आपतन कोण θ क्रांतिक कोण से छोटा है। तबः **[JEE '2007 3/81]**
(A) सिर्फ एक परावर्तित किरण होगी, अपवर्तित किरण नहीं होगी।
(B) सिर्फ एक अपवर्तित किरण होगी, परावर्तित किरण नहीं होगी।
(C) एक परावर्तित एवं एक अपवर्तित किरण होगी जिनके बीच का कोण $180^0 - 2\theta$ से कम होगा।
(D) एक परावर्तित एवं एक अपवर्तित किरण होगी जिनके बीच का कोण $180^0 - 2\theta$ से अधिक होगा।

24. **वक्तव्य–1** **[JEE '2007 3/81]**
गोलीय दर्पण के लिये u,v एवं f के बीच सम्बन्ध स्थापित करने वाला सूच (formula) सिर्फ उन दर्पणेां के लिये सही है। जिनके आकार उनकी वक्रता त्रिज्याओं की तुलना में बहुत छोटे होते है। क्योंकि
वक्तव्य–2
प्रकाश के परावर्तन के नियम समतल दर्पण के लिये पूरी तरह सही है पर बड़े आकार की गोलीय सतहों के लिये नहीं ।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है ।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है ।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

25. एक लाल तथा एक बैगनी रंग का प्रकाश पुंज एक प्रिज्म का कोण (प्रिज्म का कोण 60^0) से बारी–बारी से गुजारे जाते है। न्यूनतम विचलन की अवस्था में, अपवर्तन कोण होगा **[JEE '2008_, 3/163]**
(A) दोनों रंगों के लिये 30^0 (B) बैंगनी रंग के लिये अधिक
(C) लाल रंग के लिये अधिक (D) दोनों रंगों के लिये बराबर पर 30^0 नहीं

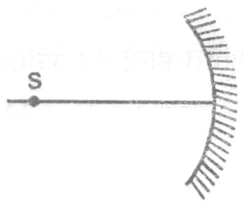
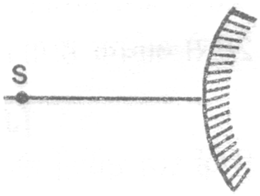
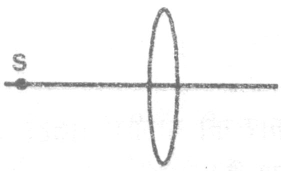
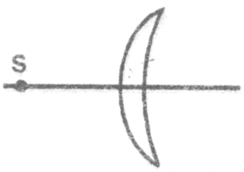
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

26. प्रकाश की एक किरण पुंज (beam of light) क्षेत्र I से क्षेत्र IV ओर जा रही है। (चित्र देखें) क्षेत्र I, II, III तथा IV के अपवर्तनांक (refractive index) क्रमशः $n_0, \frac{n_0}{6}$ तथा $\frac{n_0}{8}$ है। आपतन का वह कोण θ (angle of incidence) जिस पर प्रकाश पुंज क्षेत्र IV में पहुंचने से बाल–बाल असमर्थ हो, का मान निम्न है। **[JEE '2008_, 3/163]**
चित्र



(A) $\sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ (B) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$ (C) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$ (D) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

27. एक प्रकाशीय घटक तथा वस्तु S जो उसके प्रकाशीय अक्ष पर रखी है कॉलम I में दिखाई गई है। वस्तु तथा घटक के बीच की दूरी बदली जा सकती है। कॉलम II में दिये गये प्रतिबिम्ब के गुणो को कॉलम I में दर्शाये गये उचित घटको से सुमेल करें। इपनी उत्तर को ORS में यिा गया 4×4 मैट्रिक्स के उचिल बल्लों को काला करके दर्शाएं। **[JEE '2008_,3/163]**

कॉलम I		कॉलम II	
(A)		(p)	वास्तविक प्रतिबिम्ब
(B)		(q)	काल्पनिक प्रतिबिम्ब
(C)		(r)	आवर्धक प्रतिबिम्ब
(D)		(s)	अनन्त पर प्रतिबिम्ब

Answers

Exercise # 1

PART - I

SECTION (A)

A1. 120^0 वामावर्त व 240^0 दक्षिणावर्त

A2. 30^0 दक्षिणावर्त

A3. 60^0

A4. दर्पण किरणों के पथ पर क्षैतिज से $\angle 78^0$ या 12 कोण पर स्थित होना चाहिए।

A5. (a) 1; (b) (4, 0); (c) No

A6. (a) प्रतिबिम्ब की स्थिति $= (1\cos 60^0, -1\sin 60^0)$

(b) प्रतिबिम्ब का वेग $= (1\cos 60^0\,\hat{j}, +1\sin 60^0\,\hat{j})\,m/s.$

SECTION (B)

B1. अनन्त रूप से बड़ा B2. $\frac{245}{4}cm = 61.25cm$

B3. $10.5cm = \frac{3933}{380}cm$

B4. $84cm, 0.05m$ B5. दर्पण से 0.2 मीटर

B6. (a) वस्तु के वेग के विपरीत 40 cm/s

(b) 20 cm/s वस्तु के वेग के विपरीत ।

B7. 60 cm

SECTION (C)

C1. $2/3\times10^{-8}$sec C2. 30 cm

C3. 25 cm. C4. $\frac{68}{3}cm$

C5. P के ऊपर 0.9 cm C6. $\frac{9}{4}cm = 2.25cm$

C7. (i) $\frac{R}{\mu}$ (ii) $\frac{(R-h)}{\mu}$ C8. $\frac{\pi h^2}{\mu^2-1}$

C9. 45^0 10. $n > \sqrt{2}$ C11. $\alpha > \sin^{-1}\frac{8}{9}$

SECTION (D)

D1. 90^0

D2. (i) 37^0 विचजन न्यूनतम नहीं है।

(ii) $38^0 = \delta_m = 2\sin^{-1}(3/4) - 60^0$

D3. $\theta = 60^0$ D4. (i) 1.5^0, (ii) $\frac{3^0}{8}$

SECTION (E)

E1. पृथक्कारी पृष्ठ से 240 सेमी. दूर

E2. (a) 2, (b) असम्भव, यह केन्द के निकट फोकसित होगा यदि अपवर्तनांक अधिक है।

E3. 1 अपवर्तनांक वाले माध्यम में ध्रुव से 40 cm दूर आभासी सीधा तथा आकार मे 4 cm

E4. 80 cm E5. 50 cm

E6. $\frac{27}{2} = 13.5cm$ पानी की सतह से 13.5 नीचे

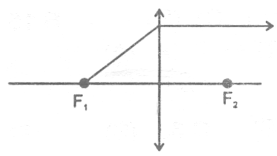
E7. 8/3 mm, पर आभासी v=-20, उल्टा नहीं

SECTION (F)

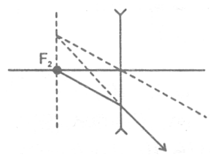
F1. 75 cm, 150 cm F2. $\neq 24cm, \pm 120cm$

F3. 360 cm; $\infty; -600cm$

F4. (a)



(b)



F5. अभिसारी

F6. (a) $\frac{\mu_3 R}{2\mu_2 - \mu_1 - \mu_3}$ (b) $\frac{\mu_1 R}{2\mu_2 - \mu_1 - \mu_3}$

F7. 20 cm, 1 m, -4, 24 cm F8. 0.3 m

F9. 3 cm F10. 28/75=037 cm

F11. 15 cm

F12. दर्पण से दूर, लैन्स से 60 cm दूर

F13. लैन्स से 1.67 सेमी. दूर

F14. लैन्स से $\frac{91}{3} = 30.33$ सेमी. दूर

F15. 1.0 सेमी. यदि प्रकाश अवतल लैंन्स की ओर से आपतित होता है तथा 2.5 मिमी. यदि प्रकाश उत्तल लैंन्स की ओर से आपतित है एवं संगत तीव्रताओं का अनुपात 1/4 एवं 4

F16. 1 m

SECTION (G)

G1. 10 D. प्रत्येक लैन्स की प्रकाशिक शक्ति = 5 D

G2. उत्तल लैन्स के लिये 10 cm व अवतल लैन्स के लिए 60 cm

G3. 75 cm

G4. (a) अक्ष पर लैन्स से 15 cm

(b) लैन्स की ओर 1.14 cm

SECTION (H)

H1. (a) $\frac{1}{5} = 0.2$ (b) 0.72^0

H2. 7.2^0

H3. (a) $\frac{2(\mu_v - \mu_r)}{\mu_v' - \mu_r'}$ (b) $\frac{2(\mu_y - 1)}{\mu_y' - 1}$

PART-II

SECTION (A)

A1. (B) A2. (B) A3. (C) A4. (D)
A5. (C) A6. (C) A7. (B) A8. (C)
A9. (C)

SECTION (B)

B1. (D) B2. (A)(B) B3. (A) B4. (B)
B5. (C) B6. (C) B7. (C) B8.(B)(C)
B9. (C) B10. (B) B11. (C) B12.(C)
B13. (A) B14. (A),(C), (D) B15.(C)
B16.(C) B17. (B) B18. (A)

SECTION (C)

C1. (B) C2. (B) C3. (C)
C4. (A) C5. (D) C6. (B)
C7. (D) C8. (A) C9. (A)
C10. (B) (D) C11. (A)

SECTION (D)

D1. (B) D2. (C) D3. (C)
D4. (C) (D) D5. (A), (D)D6. (B)
D7. (A), (C)D 8.(a) (A)(b) (C) (c) (C)
D9. (D) D10. (C) D11. (B)

SECTION (E)

E1. (B) E2. (A) E3. (C)
E4. (D) E5. (A), (C)

SECTION (F)

F1. (A) F2. (A) F3. (C)
F4. (C) F5. (D) F6. (D)
F7. (D) F8. (C) F9. (B), (C), (D)
F10. (B) F11. (D) F12. (A)
F13. (A), (B), (C)F14.(B), (C)
F15. (B) F16. (A)
F17. (A)

SECTION (G)

G1. (A) G2. (A), (C) G3. (A), (C)
G4. (B) G5. (A) G6. (C)
G7. (D)

SECTION (H)

H1. (D) H2. (D) H3. (C)
H4. (B) H5. (D) H6. (D)
H7. (B), (C) H8. (A), (B), (C)

EXERCISE # 2

0

1. $1.73M = \frac{45}{26}M$ 2. 3 M
3. 86 M 4. -6
5. दर्पण से 50 सेमी दूर तथा एक–दूसरे से 2 सेमी पर
6. 1.25 m
7. $\left(\frac{10\sqrt{23}}{\sqrt{23}-3}\right)CM = 26.7\,CM$
8. $\left(\frac{135}{6}\right)cm =$ काँच की पट्टिका के ऊपरी पृष्ठ से 22.5 सेमी नीचे ।
9. 9 cm/s
10. $\pi\left[\frac{h}{\sqrt{\mu_w^2 -}} + \frac{D}{2}\right]^2 = \left[\frac{15649}{600} + \frac{5}{\sqrt{6}}\right]\pi m^2$ 88.35 m^2
11. दर्पण की दांयी ओर 16 cm पर
12. (i) $c = C,\ y = 90^0 - C, z = 180^0 - 2C$

(ii) $(90^0 - \sin^{-1^8} 9)$ to $(180^0 - \sin^{-1}\frac{8}{9})$
13. $\frac{2}{\sqrt{3}} \le \mu \le \sqrt{2}$ 14. नहीं
15. गोले के परावर्ती पृष्ठ के ध्रुव पर
16. दर्पण से दूर, प्रथम लैन्स से 15 सेमी. पर तथा द्वितीय 24 सेमी पर ।
17. 90 cm 18. $\frac{49}{1200} = 0.041$
19. (a) 5^0 (b) 0.03^0 (c) 6^0 (d) 0.45^0

PART-II

1. (B),(D) 2. (C) 3. (B)
4. (B) 5. (A), (D) 6. (A)
7. (B) 8. (A), (D)
9. (A), (B) (D) 10. (C) 11. (A)
12. (A),(B) 13. (D) 14. (A)
15. (B) 16. (B),(C) 17. (B)
18. (B) 19. (D) 20. (C)
21. (D) 22. (A) 23. (A),(B),(C)

EXERCISE #3

PART – I

1. (a) P (b) P (c) Q (d) Q
2. (a) L, S (b) J, Q (c) M, R(d) K, P
3. (A) p,q (B) p,q (C) r,s (D) r,s

PART- II

4. (D) 5. (C) 6. (D)
7. (B) 8. (D) 9. (D)
10. (B) 11. (B) 12. (C)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

13. (A)

PART-III

14. (D) 15. (B) 16. (A)
17. (D)

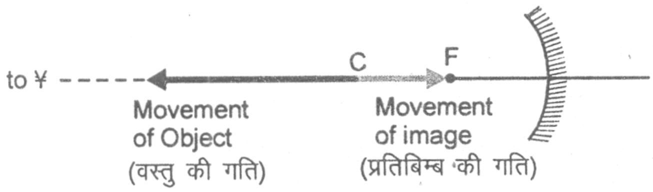
PART-IV

18. (i) आभासी, आभासी

(ii) (a) वास्तविक वस्तु, आभासी प्रतिबिम्ब
(b) छोटी, बड़ा

(iii) आभासी वस्तु, वास्तविक प्रतिबिम्ब

(iv) बड़ा, छोटा
(v)
(vi) वास्तविक, 2f, अनन्त : वास्तविक, 2f, f



PART-V

19. (i) F (ii) F (iii) F (iv) T (v) F (vi) T

EXERCISE # 4

JEE PROBLEMS

1. (i) (D) (ii) (C), (D) (iii) (A)

2. (i) $\lambda_0 = 600\text{nm}, n = 1.5$
(ii) $i = \sin^{-1}(0.75) = 48.59^0$

(iii) $\sin^{-1}(3/4)$

3. (A)

4. $\vec{r} = \frac{3}{5\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{2\sqrt{2}}{5}\hat{j} - \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{k}$
(आपतन कोण $=60^0$, $r=45^0$)

5. m = 4/3

6. $f_1 = -70\text{cm}, f_2 = 70\text{cm}, L_2$ के दांयी ओर V=560 cm

7. (a) B (b) A (c) C (d) D

8. दर्पण के दांयी ओर A'B15cm पर B',RS के ऊ 0.3cm है तथा A',RS से 1.5cm नीचे है। आवर्धन −1.5 है।

9. (i) (C) (ii) C

10. (i) $A=40^0$ $\theta = 0.04$ (ii) n=8/5=1.6

11. (i) B (ii) B (iii) C

12. (i) B (ii) D 13. $f = \frac{\mu_3 R}{(\mu_3 - \mu_1)}$

14. (B) 15. (C) 16. (A)

17. OE=6.06 m

18. $\frac{dv}{dt} = 0.09\,m/s;\ \frac{dm}{dt} = -0.3\sec^{-1}$

19. (a) $i=60^0$ (b) 60^0

20 (C) 21. (B) 22. (B)

23. (C) 24. (C) 25. (A)

26. (B)

27. (A) $\rightarrow$ (p,q,r,s) (B) $\rightarrow$ (q):
(C) $\rightarrow$ (p,q,r,s) ;(D) $\rightarrow$ (p,q,r,s)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

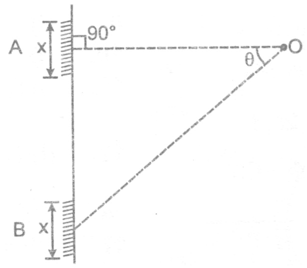
MQB

PART – I : OBJECTIVE QUESTIONS

1. दो समतल दर्पण 70° के कोण पर झुके हुए है एक किरण θ कोण पर दर्पण पर आपतित होती है परावर्तन के बाद दूसरे दर्पण पर गिरती है इसके बाद प्रथम दर्पध के समान्तर परावर्तित होती है, तो कोण θ है–

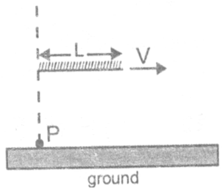
(A) 50° (B) 45° (C) 30° (D) 55°

2. चित्र में दो छोटे समतल दर्पण A और B जिनकी लम्बाईयां x के बराबर है। दर्पण की चौड़ाई चित्र के तल के लम्बवत् और नगण्य है। यदि दर्पण द्वारा बनाई गई प्रतिबिम्ब की शक्ति P है, तब दर्पण B द्वारा प्रतिबिम्ब ककी शक्ति होगीः



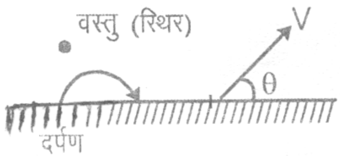
(A) $p\cos^3\theta$ (B) $p\cos\theta$ (C) $\frac{1}{\cos\theta}$ (D) $p\cos^2\theta$

3. चित्रानुसार L लम्बाई का एक दर्पण वेग v से क्षैतिज दिशा में गतिमान है। दर्पण को जमीन पर रखे बिन्दुवत् श्रोत 'P' से प्रकाशित किया जाता है। जमीन पर प्रकाश क्षेत्र की लम्बाई में वृद्धि की दर है–



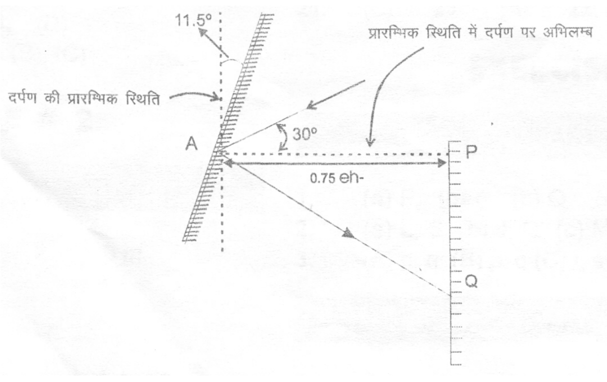
(A) v (B) शून्य (C) 2v (D) 3v

4. चित्र में एक समतल दर्पण तथा एक वस्तु प्रदर्शित है दर्पण को v वेग से चित्रानुसार चलाया जाता है तो प्रतिबिम्ब का वेग होगा–



(A) $2V\sin\theta$ (B) 2 V (C) $2V\cos\theta$ (D) इनमें से कोई नहीं

5. दर्पण के मध्य बिन्दु A से जुड़े धागे द्वारा लटकाये समतल दर्पण का ऊपर से दृश्य चित्र में दर्शाया गया है। दर्पण के मध्य बिन्दु से 0.75 मीटर दूरी । (A से P बिन्दु की दूरी) पर दायीं ओर एक पैमाना रखा है। शूरूआत में दर्पण का तल पैमाने की सतह के समान्तर है तथा दर्पण के मध्य बिन्दु पर आपतित किरण का आपतन कोण 30° है। धागे पर एक हल्का आघूर्ण लगाते है जिससे दर्पण अपनी प्रारम्भिव स्थिति से 11.5° घूम जाता है। परावर्तित किरण पैमाने पर Q बिन्दु पर टकराती है।



पैमाने पर बिन्दु P से बिन्दु Q की दूरी है–

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) 1.00 m (B) 0.56 m (C) 1.02 m (D) 0.86 m

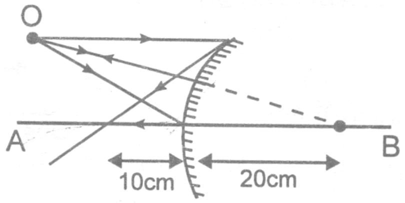
6. एक कण, स्थिरतर उत्तल दर्पण की तरफ गतिशील है। इसका प्रतिबिम्ब भी गतिशील है। यदि V_1 प्रतिबिम्ब की चाल तथा V_0 = बिम्ब की चाल हो, तो

(A) $V_1 < V_0$ if $|u| < |F|$ (B) $V_1 > V_0$ if $|u| > |F|$ (C) $V_1 < V_0$ if $|u|0 > |F|$ (D) $V_1 = V_0$ if $|u| = |F|$

7. यदि m_1 तथा m_2 लेंस की बिम्ब तथा स्थिर पर्दे के बीच दो स्थितियों के लिए आवर्धन हो तथा d दोनों स्थितियों के बीच की दूरी हो तो लेंस की फोकस लम्बाई क्या होगी ?

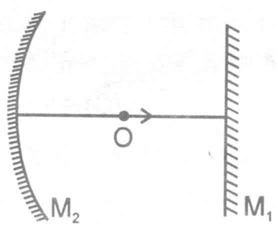
(A) $\left(\frac{m_1 - m_2}{d}\right)$ (B) $\frac{d}{(m_1 - m_2)}$ (C) $(m_1 - m_2)d$ (D) $\frac{m_1 m_2}{d^2}$

8. चित्र में 20 cm वक्रता त्रिज्या वाला उत्तल दर्पण दर्शाया गया है। एक वस्तु O दर्पण के सामने रखी जाती है। इसका किरण चित्र दर्शाता गया है। इसके किरण चित्र में कितनी गलतियां (AB इसकी मुख्य अक्ष है):



(A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0

9. चित्र में M_1 व M_2 दो स्थिर दर्पण है। यदि वस्तु 'O' समतल दर्पण की तरफ चलती है। तो प्रतिबिम्ब । (जो कि दो M_1 व M_2 से दो लगातार परावर्तन के बाद बनेगा) चलेगा

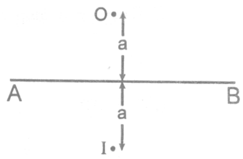


(A) दांयी तरफ (B) बांयी तरफ (C) शून्य वेग से (D) पता नहीं लगा सकते।

10. एक बिन्दु स्त्रोत 'O' अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र पर रखा जाता है। दर्पण u वेग से मुख्य अक्ष के लम्बवत् चलना प्रारम्भ करता है। तो प्रतिबिम्ब का प्रारम्भिक वेग होगा।

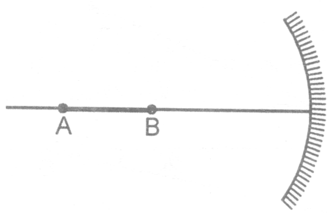
(A) दर्पण के वेग के विपरीत तथा 2u होगा। (B) दर्पण के वेग की दिशा में तथा 2 u होगा।
(B) शून्य (D) दर्पण के वेग की दिशा में तथा u होगा।

11. एक वास्तविक बिन्दु बिम्ब और इसका बिन्दु प्रतिबिम्ब चित्रानुसार दिखाया गया है। जहां AB मुख्य अक्ष है। यह स्थिति किसके लिये हो सकती है।



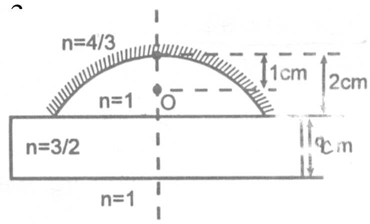
(A) उत्तल दर्पण (B) अवतल दर्पण
(C) केवल अवतल दर्पण (D) केवल उत्तल दर्पण

12. एक रेखीय वस्तु AB एक अवतल दर्पण की क्ष के अनुदिश रखी है। वस्तु दर्पण की ओर v चाल से गतिशील है। बिन्दु A के प्रतिबिम्ब की चाल 4 v व बिन्दु B के प्रतिबिम्ब की चाल भी 4v है। यदि रेखा AB का केन्द्र दर्पण से L दूरी पर है तो वस्तु AB की लम्बाई होगी :–



(A) $\frac{3L}{2}$ (B) $\frac{5L}{3}$ (C)L (D) $\frac{4L}{2}$

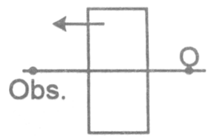
13. चित्रानुसार एक 2 सेम. फोकस दूरी का अवतल दर्पण एक कांच की पट्टिका पर रखा है तो वस्तु 'O' का प्रतिबिम्ब र्पण से परावर्तन एवं तपश्चात पट्टिका से पवर्तन द्वारा बनेगा–



(A) अवतल दर्पण के ध्रुम से 2 सेमी. दूर तथा आभासी होगा।
(B) दर्पण के ध्रुव पर तथा आभासी होगा।
(C) वस्तु पर ही तथा वास्तविक होगा।
(D) इनमें से कोई नहीं।

14. एक चिड़ियां क्षैतिज से $\sin^{-1}(3/5)$ के कोण पर उड़ रही है। जब यह किसी तालाब की मछली के उर्ध्वाधर उपर होती है तो मछली चिड़ियां को देखती है। मछली को चिड़िया किस कोण पर उड़ती हुई दिखाई पड़ेगी।
(A) $\sin^{-1}(3/5)$ (B) $\sin^{-1}(4/5)$ (C) 45^0 (D) $\sin^{-1}(9/16)$

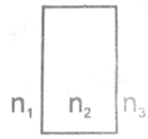
15. चित्र में दर्शाए अनुसार $\frac{3}{2}$ अपवर्तनांक वाली एक पट्टिका एक स्थिर प्रेक्षक की ओर गति करती है। एक बिन्दु 'O' को प्रेक्षक द्वारा पट्टिका से पारित समानान्तर किरणों (paraxial rays) द्वारा देखा जाता है। बिन्दु 'O' तथा प्रेक्षक दोनों हवा में उपस्थित है। वह वेग जिससे प्रतिबिम्ब गति करता है–



(A) 2 m/s बांयी ओर (B) $\frac{4}{3}$m/s बांयी ओर
(C) 3 m/s बांयी ओर (D) शून्य

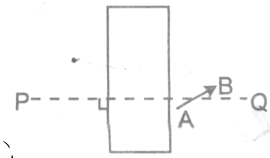
16. अगर पिछले प्रश्न में बिम्ब दांयी ओर 10m/s के वेग से गति करता है तो अंतिम प्रतिबिम्ब का वेग होगा–
(A) 16 m/s बांयी ओर (B) 9 m/s दांयी ओर (C) 10 m/s दांयी ओर (D) 11 m/s दांयी ओर

17. चित्र मं एक समान्तर सिल्ली जिसका परावर्तन गुणांक n_2 है दो माध्यमों से घिरी हुई है जिसमें एक का परावर्तन गुणांक n_1 और दूसरे का n_3 है। प्रकाश $\theta(\neq 0)$ आपतन कोण पर सिल्ली पर आपतित होता है। सिल्ली से गुजरने में प्रकाश किरण द्वारा लिया गया समय 't_1' है अगर 'n_1' से आपतित होती है और यह 't_2' है अगर यह 'n_3' से आपतित होती है या $n_1 > n_1, n_2 > n_3$ और $n_3 > n_1$, तब t_1/t_2 का मान होगा–



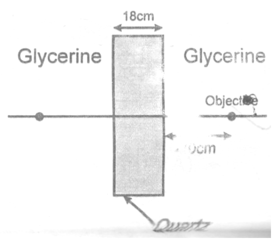
(A) = 1 (B) > 1 (C) < 1 (D) तय नहीं किया जा सकता

18. प्रदर्शित चित्र में बिम्ब AB रेखा PQ से अल्प कोण बनाता है। AB की लम्बाई ℓ है। पट्टिका का अपवर्तनांक n है तथा चारो तरफ हवा का माध्यम है। AB को मुख्य अक्ष के समान्तर आने वाली किरणों की सहायता से पट्टिका के बाई तरफ देखा जाता है। AB के प्रतिबिम्ब का आकार होगा ?



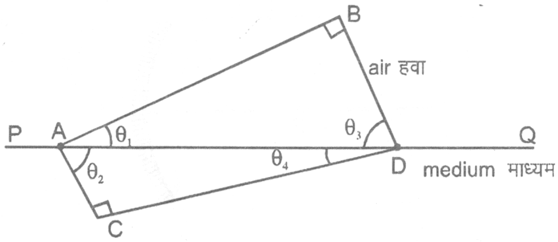
(A) ℓ (B) $\frac{\ell}{\mu}$ (C) $\mu\ell$ (D) $\ell\left(1-\frac{1}{\mu}\right)$

19. दिया गया है कि क्वार्ट्ज में प्रकाश का वेग =1.5 × 10^8 m/s तथा ग्लिसरीन में प्रकाश का वेग =(9/4) × 10^8 m/s अब क्वार्ट्ज बनी सिल्ली को ग्लिसरीन में चित्रानुसार रखा जाता है तो सिल्ली द्वारा विस्थापीन क्या होगा।



(A) 6 cm (B) 3.55 cm
(C) 9 cm (D) 2 cm

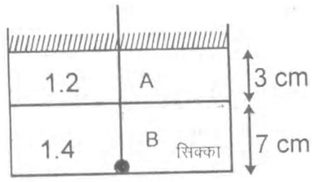
20. दिया गया चित्र तरंगाग्र AB को प्रदर्शित करता है जो कि हवा से एक अन्य पारदर्शी माध्यम में प्रवेश करता है तथा अपवर्तन के पश्चात् नया तरंगाग्र CD बनाता है। माध्यम का अपवर्तनांक होगा : (PQ माध्यम तथा हवा के मध्य परत है)



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) $\frac{\cos\theta_1}{\cos\theta_4}$ (B) $\frac{\cos\theta_4}{\cos\theta_1}$ (C) $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_4}$ (D) $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_3}$

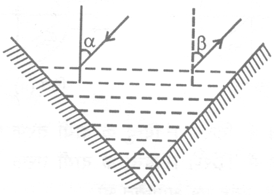
21. चित्र में दर्शाये अनुसार, एक व्यक्ति कांच के पात्र की तली में रखे एक सिक्के को देखता है, जिसमं न मिलने वाले दो द्रव अपवर्तनांक 1.2 तथा 1.4 के भरे है। एक समतल दर्पण को भी द्रव की सतह पर रखते है। माध्यम A जिसका अपवर्तनांक 1.2 है में तथा दोनों माध्यमों की सतह पर स्थिति प्रेक्षक द्वारा देखे जाने वाले दर्पण के अंदर सिक्के के प्रतिबिम्ब की दूरी है–
(A) 18 cm (B) 12 cm (C) 9 cm (D) इनमें से कोई नहीं



22. एक आम का पेड़ नदी किनारे स्थित है इसकी एक शाखा नदी के ऊपर बढ़ी हुई। एक कछुआ नदी में रहता है एक आम कछुऐं के ठीक ऊपर गिरता है। पेड़ से गिरते हुए आप का त्वरण कछुए को प्रतीत होगा – (पानी अपवर्तनांक 4/3 है तथा कछुआ स्थित है)

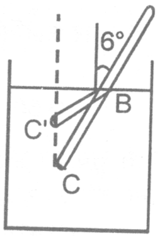
(A) g (B) $\frac{3g}{4}$ (C) $\frac{4g}{3}$ (D) इनमें से कोई नहीं

23. लम्बवत् रखे दो समतल दर्पण पानी से भरे पात्र की दो भुजायें बनाते है। एक प्रकाश किरण पानी की सतह पर α कोण पर आपतित होती है तथा दोनों दर्पणों से परावर्तित होने के पश्चात् पानी की सतह से β कोण पर निर्गत होती है। α तथा β के बीच सम्बन्ध व्यक्त किया जाता है–

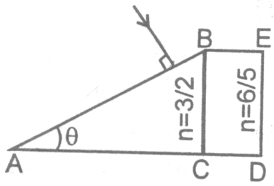


(A) $\alpha = \beta$ (B) $\alpha > \beta$ (C) $\alpha < \beta$ (D) α पर निर्भर, सभी संभव है।

24. एक छोटी छड़ ABC को उर्ध्वाधर से 6^0 के कोण पर पानी में रखा गया है। यदि इसे इसकी अक्ष के नजदीक किरणों से ऊपर से देखा जाता है, तो यह मुड़े आकार ABC' जैसी प्रतीत होती है। मुडने का कोण ($\angle CBC'$) डिग्री में होगा .... $\left(n_w = \frac{4}{3}\right)$



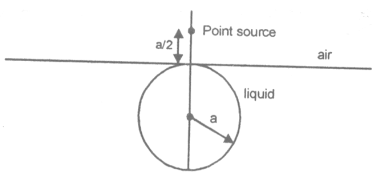
(A) 2^0 (B) 3^0 (C) 4^0 (D) 4.5^0



25. चित्र में ABC समकोण प्रिज्म का क्षेत्रफल तथा BCDE ग्लास पट्टिका का क्षेत्रफल है। θ का मान जिसके किऐ किरण सतह AB पर लम्बवत् आपतित हो परन्तु सतह BC को पार न करे, (दिया है $\sin^{-1}(3/5) = 37^0$)

(A) $\theta \le 37^0$ (B) $\theta < 37^0$ (C) $\theta \le 53^0$ (D) $\theta < 53^0$

26. एक 'a' त्रिज्या का गोला पारदर्शी द्रव में चित्रानुसार डुबाया जाता है। सक बिन्दु स्रोत को उर्ध्वाधन व्यास पर गोले से ठीक ऊपर a/2 दूरी पर रखा जाता है। बिन्दु स्रोत से केवल एक किरण निकलती है। जो हवा–द्रव सतह से अपवर्तन के



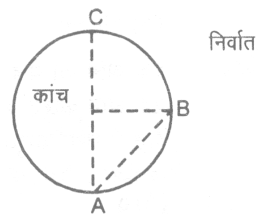
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

बाद गोले से स्पर्श रेखीय दिशा में गति कर जाती है। इस किरण के लिए अपवर्तन कोण 30^0 है तो द्रव का अपवर्तनांक क्या होगा।

(A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ (C) $\frac{4}{\sqrt{5}}$ (D) $\frac{4}{\sqrt{7}}$

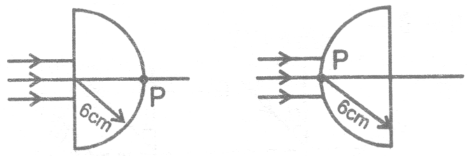
27. एक छोटा हवा का बुलबुला पारदर्शी घर (आकर 12 cm) में रखा जाता है। जब इसे घन की किसी भी सतह से उर्ध्वाधर देखा जाता है। तो यह 5 cm दूर दिखाई देता है। जब इसे विपरीत सतह से देखा जाता है तो यह 3 cm दूर दिखाई देता है।
(A) पहली सतह से बुलबुले की दूरी 7.5 cm है। (B) पहली सतह से बुलबुले की दूरी 9 cm. है।
(C) प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक 2.0 है। (D) प्रिज्म के पदार्थ का अपतर्वनांक 1.5 है।

28. यह पाया जाता है कि विद्युत चुम्बकीय संदेश जो कि बिन्दु A से B की तरफ भेजे गये बिन्दु C पर पहुंचते है। तो कांच में विद्युत चुम्बकीय संदेशों की चाल नहीं हो सकती–



(A) 1.0×10^8m/s (B) 2.4×10^8m/s
(C) 2×10^7m/s (D) 4×10^7m/s

29. चित्र (i) में रखे 6 सेमी. त्रिज्या के अर्द्ध गोले (अपवर्तनांक =1.5) की समतल–सतह पर एक समान्तर किरण पुंज लम्बवत् आपतित होता है। किरणें अक्ष के नजदीक मानें।



चित्र (i) चित्र (ii)

(A) चित्र (i) की दिखायी स्थिति में, किरणें P बिन्दु के दांयी तरफ 12 सेमी. पर केन्द्रित होगी।
(B) चित्र (i) की दिखायी स्थिति में, किरणें P बिन्दु के दांयी तरफ 16 सेमी. पर केन्द्रित होगी।
(C) यदि किरणें चित्र (ii) में वक्र सतह पर आपतित हों, तो ये P न्दिु के दांयी तरफ 18 सेमी. पर केन्द्रित होगी।
(D) यदि किरणें चित्र (ii) में वक्र सतह पर आपतित हो, तो ये P बिन्दु के दायीं तरफ 14 सेमी. पर केन्द्रित होगी।

30. यदि $\sqrt{2}$ अपवर्तनांक वाले प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण, प्रिज्म के अपवर्तन कोण के बराबर है, तो प्रिज्म का अपवर्तन कोण होगा–
(A) 30^0 (B) 45^0 (C) 60^0 (D) 90^0

31. एक प्रकाश किरण समबाहु त्रिभुज की सतह पर 50^0 कोण पर आपतित होती है। इस कोण पर न्यूनतम विचलन होता है। तो यह विचलन है।
(A) 30 (B) 40 (C) 50 (D) इनमें से कोई नहीं

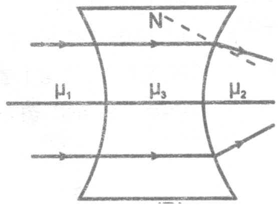
32. 3π cm व्यास एवं 45 cm फोकस दूरी के उत्तल लैंस से सूर्य का प्रतिबिम्ब पर्दे पर बनाया जाता है। सूर्य से सीधी प्राप्त तीव्रता से प्रतिबिम्ब द्वारा प्राप्त तीव्रता कितने गुनी अधिक होनी चाहिए। यदि सूर्य का कोणीय व्यास 30 मिनट है।
(A) 450 (B) 288 (C) 576 (D) इनमें से कोई नहीं

33. एक लैंस, जिसका अपवर्तनांक हवा में 3/2 है, की फोकस दूरी 10 cm है। इस लैंस की माध्यम जिसका अपवर्तनांक 7/5 में फोकस दूरी है:
(A) -70 cm (B) 10/7 cm (C) 70 cm (D) इनमें से कोई नहीं

34. एक वस्तु अनन्त से अभिसारी लैंस की मुख्य अक्ष के अनुदिश इसकी तरफ नियत वेग से गतिशील है। वस्तु व इसके प्रतिबिम्ब का सापेक्ष वेग होगा।
(A) बढ़ेगा (B) घटेगा

(C) पहले बढ़ेगा फिर घटेगा (D) पहले घटेगा फिर बढ़ेगा।

35. चित्र के आधार पर μ_1, μ_2, μ_3 में सम्बन्ध होगा।



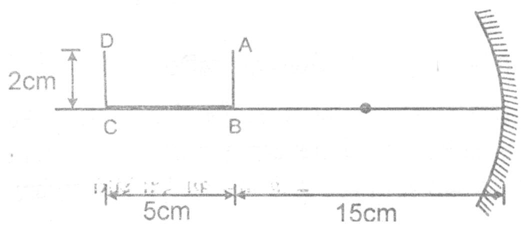
(A) $\mu_3 > \mu_2 > \mu_1$ (B) $\mu_3 < \mu_2 < \mu_1$
(C) $\mu_2 > \mu_3; \mu_3 = \mu_1$ (D) $\mu_2 > \mu_1; \mu_3 = \mu_1$

36. एक स्थिर वस्तु और स्थिर (fixed) परदे के बीच दूरी 100 cm है। लैंस को 40 cm दूर दो स्थितियों पर रखने पर वस्तु का प्रतिबिम्ब परदे पर बनता ह। लैंस की लगभग क्षमता होगी।
(A) 3 डायऑप्टर्स (B) 5 डायऑटर्स (C) 2 डायऑप्टर्स (D) 9 डायऑप्टर्स

37. वायु में जा रहा सफेद प्रकाश जल द्वारा अपवर्तित होता है–
(A) यह सम्भव है कि विक्षेपण न हो (B) विक्षेपण अवश्य होगा।
(C) जल में लाल रंग की चाल सर्वाधिक है। (D) यदि प्रकाश विक्षेपित होता है तो बैंगनी रंग का विचलन सर्वाधिक होता है।

PART – II SUBJECTIVE QUESTIONS

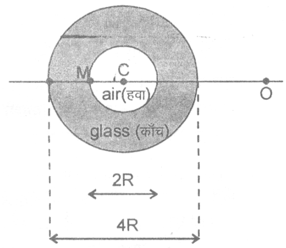
1. चित्र में दर्शाये अनुसार 20 सेमी. वक्रता त्रिज्या के एक अवतल दर्पण से पहले U- आकृति का एक तार रखा हुआ है। प्रतिबिम्ब की कुल लम्बाई ज्ञात कीजिए।



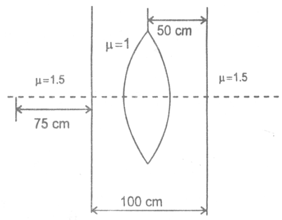
2. (i) 3 सेमी. त्रिज्या का अर्द्ध गोलीय रूप का व n=3/2 अपवर्तनांक का एक भार एक छपे हुए कागज पर रखा है। एक प्रेक्षक भार के ऊपर (उर्ध्वाधर) से कागज को देखता है। प्रेक्षक को केन्द्र के निकट हुये अक्षर कागज से कितनी ऊंचाई पर प्रतीत होंगे ?
(ii) उपरोक्त प्रश्न को हल कीजिए यदि भार को इसी की जगह पर उल्टा रख दिया जाये ताकि गोली पृष्ठ कागज को स्पर्श करो।

3. 1.5 व 1.7 अपवर्तनांकों के दो कांचों का उपयोग दो समरूप उभयोत्तल लैंन्स बनाने में किया जाता है।
(i) इनकी फोकस दूरियों के बीच अनुपात ज्ञात कीजिए।
(ii) इनमें से प्रत्येक लैंन्स इसके प्रकाशिक अक्ष के समान्तर आने वाली प्रकाश किरण को किस प्रकार प्रभावित करेगा यदि लैन्सों को 1.6 अपवर्तनांक वाले पारदर्शी द्रव में डुबा दिया जाये ?

4. n अपवर्तनांक वाले कांच के एक खोखले गोले के अन्तः पृष्ठ पर एक छोटा चिन्ह M है जिसे गोले के बाहर किसी बिन्दु O से एक प्रेक्षक द्वारा देखा जाता है। गोले का केन्द्र C है। आंतरिक गुहा (हवा) बाह्यय पृष्ठ के संकेन्द्रीय है तथा सभी जगह कांच की मोटाई आंतरिक पृष्ठ की त्रिज्या के बराबर है। चिन्ह अपनी वास्तुविक दूरी से कितना निकट दिखायी देगा ? उत्तर n व R के पदों में ज्ञात कीजिए।



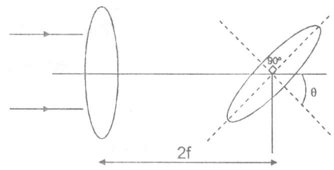
5. समतल समानान्तर परिसिमाओं वाले 1.5 अपवर्तनांक के दो माध्यम एक दूसरे से 100 सेमी. दूर है। 60 सेमी. फोकस दूरी के एक उत्तल लैंन्स को इने बीच रखा जाता है। लैन्स का मुख्य अक्ष परिसीमाओं के लम्बवत् है। एक माध्यम में लैन्स के अक्ष पर लैन्स से 125 सेमी. दूर एक बिन्दुवत



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

दीप्त वस्तु O रखी जाती है निकाय द्वारा अपवर्तन के फलस्वरूप बने O के प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।

6.* समान फोकस दूरी f के दो अभिसारी लैन्स एक दूसरे से 2 f दूरी पर रखे गये है। दूसरे लैन्स का अक्ष पहले लैन्स के अक्ष के सापेक्ष θ कोण पर झुका हुआ है। बांयी ेर से एक समान्तर उपाक्षीय प्रकाश पुंज लैन्स पर आपतित होता है। पहले लैन्स के मूल बिन्दु के सापेक्ष अंतिम प्रतिबिम्ब के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।



7. दो समतल दर्पण 120° कोण बनाते है। इनमें एक वस्तु के बने दोनों प्रतिबिम्बों के बीच की दूरी 20 सेमी. है। बिन्दु स्रोत से उस बिन्दु की दूरी ज्ञात कीजिए जहां दोनों दर्पण एक दूसरे को स्पर्श करते है यदि बिन्दु स्त्रोत दर्पणें के बीच कोण अर्धक पर स्थित हो।

8. एक समतल दर्पण पर आपतित एक प्रकाश किरण के आपतन कोण को 15° कम कर दिया जाता है आपतित किरण व परावर्तित किरण के बीच का कोण कितना कम हो जायेगा ?

9. छोटे द्वारक वाले अवतल दर्पण के मुख्य अक्ष के अनुदिश फोकस व वक्रता केन्द्र मध्य 1.1 फुट ऊचांई का एक बच्चा सा रहा है। उसका सिरा दर्पण की ओर है और दर्पण के फोकस से 0.5 फुट की दूरी पर है। एक समतल दर्पण को किस प्रकार रखा जाय कि अवतल दर्पण से परावर्तित प्रकाश के कारण इसके द्वाराना प्रतिबिम्ब उर्ध्वाधर खड़े हुए 5.5 फुट उंचाई के एक व्यक्ति क भांति दिखायी दे। किरण चित्र बनाइये। अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

10. किसी भारतीय चेहरे का औसत आकार 24×16 सेमी.^{2} है। पूरे चेहरे को निम्न के द्वारा देखने के लिये आवश्यक समतल दर्पण का न्यूनतम आकार ज्ञात कीजिए :
(i) एक आंख वाला व्यक्ति (ii) दो आंख वाला व्यक्ति (आंखों के बीच दूरी =4 सेमी)

11. $\sqrt{7}$ मीटर गहरी एक झील के पृष्ठ पर लकड़ी का एक छोटा टुकड़ा तैर रहा है। जब सूर्य टुकड़े के उर्ध्वाधर ऊपर होता है तो इसकी परछाई A पर बनती है। जब सूर्य ठीक अस्त होने की स्थिति में होता है। तब टुकड़े की परछाई B पर बनती है। यदि पानी का टुकड़े का अपवर्तनांक 4/3 हो तो A व B के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।

12. पानी की एक गोलाकार बूंद पर i कोण पर एक प्रकाश पुंज आपतित होता है। आंतरिक पृष्ठ से प्रथम परावर्तन के ाद आपतित किरण व निर्गत किरण के बीच कोण ज्ञात कीजिए। क्या यह पूर्ण आंतरिक परावर्तन के द्वारा सम्भव है।

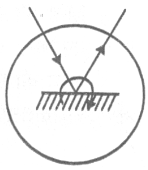
13. एक प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण 60° है। यदि प्रिज्म कोण 90° है तो प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए तथा न्यूनतम विचलन के लिये आवश्यक आपतन कोण भी ज्ञात कीजिए। $\sin 75^0 = 0.96$

14. एक बिन्दु बिम्ब एक समतल दर्पण से 10 cm दूरी पर है जबकि एक प्रेक्षक की आंख (पुतली या नेत्र तारे के व्यास 5.0 m) 20 cm दूरी पर है। यदि यह मान लिया जाए कि बिन्दु बिम्ब एवं आंख दोनों ही दर्पण के लम्बवत् समान रेखा पर है, तो बिन्दु बिम्ब को प्रेक्षित करने के लिए दर्पण द्वारा प्रयुक्त क्षेत्रफल –– होगा।

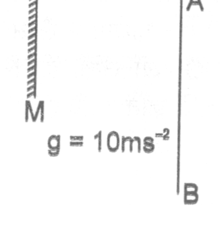
15. एक समतल दर्पण के सामने रखी वस्तु को दर्पण के तल से 30° का कोण बनाती सीधी रेखा पर 0.4 m विस्थापित किया जाता है। बिम्ब एवं इसे प्रतिबिम्ब के मध्य दूरी में परिवर्तन–––––– होगा।

16. θ कोण पर झुके दो समतल दर्पणों के कोण समद्विभाजक पर एक प्रकाश स्रोत रखा है। θ के वे मान प्रापत करो जिनके लिये प्रथम दर्पण से परावर्तित किरण दूसरे दर्पण पर न पहुंचे।

17. एक समतल दर्पण अपने अभिलम्ब के परितः 2 चक्कर/मिनट के नियत कोणीय वेग से घूमता है। 10 मी. त्रिज्या के गोलीय पर्दे के अनुदिश प्रकाशीय धब्बे को वेग क्या होगा यदि दर्पण पर्दे के वक्रता केन्द्र पर हो तथा प्रकाश पर निश्चित दिशा से आपतित होता है।



18. AB एक व्यक्ति जिसकी ऊँचाई 2 मी. है तथा M एक समतल जिसकी लम्बाई 0.5 मी. एवं द्रव्यमान 0.1 कि.ग्रा. है। प्रारम्भ में A व M एक ही सीध में है। M हमेश ऊर्ध्व स्थिति में रहते हुये स्वतंत्रतापूर्वक गिरता है। यदि व्यक्ति की आो A से 1.5 नीचे है। वह समय जब कि व्यक्ति अपने पैरों का परावर्तन देखता है––– होगा

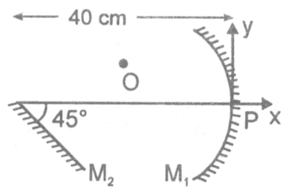


Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

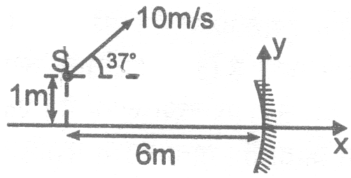
19. एक समतल दर्पण के बिन्दु बिम्ब का वेग $-2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$ तथा दर्पण का वेग $3\hat{i}-2\hat{j}+2\hat{k}$ है x-अक्ष समतल दर्पण पर अभिलम्ब के अनुदिश है। प्रतिबिम्ब का वेग ज्ञात करो।

20. एक गोले के आंतरिक पृष्ठ की दीवारें परावर्तक है। गोले की त्रिज्या R=36 cm है। एक बिन्दु स्त्रोत S गोले के केनद्र से R/2 दूरी पर रखा जाता है जो कि गोले के दूर वाले भाग तक प्रकाश भेजता है। पहले दूर वाले भाग व फिर गोले की निकटतम दीवार से उत्तरोत्तर परावर्तन के पश्चात् स्त्रोत का प्रतिबिम्ब कहां होगा ? प्रतिबिम्ब की स्थिति किस प्रकार परिवर्तित होगी यदि स्त्रोत पहले निकटतम दीवार पर प्रकाश भेजता है ? समान्तर उपाक्षीय प्रकाश पुंज लें।

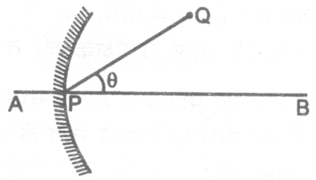
21. चित्र में दर्शाये अनुसार एक वस्तु मूल बिन्दु P सापेक्ष स्थिति (-10,2) पर रखा है। अवतल दर्पण M_1 की वक्रता त्रिज्या 30 सेमी है। एक समतल दर्पण M_2 को अवतल दर्पण के सामने 40 cm दूरी पर रखते है। यह मानते हे कि पहला परावर्तन अवतल दर्पण M_1 व दूसरा समतल दर्पण M_2 से होता है। दूसरे प्रतिबिम्ब के P के सापेक्ष निर्देशांक बताइये।



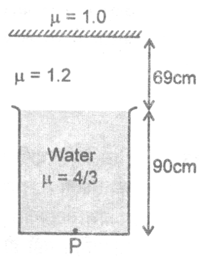
22. एक बिन्दु स्त्रोत S, x-y में चित्रानुसार 10 मी/से. की चाल से गति कर रहा है। अवतल दर्पण की वक्रता 4 मी. है। समान्तर अक्ष किरणों द्वारा बने प्रतिबिम्ब का वेग होगा।



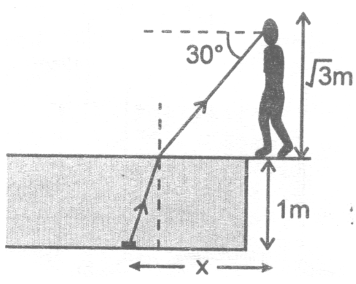
23. चित्रानुसार AB अवतल दर्पण की मुख्य अक्ष है। एक बिम्ब रेखा PQ जो मुख्य अक्ष से 'θ' कोण बनाती है, पर गति करता है। सिद्ध किजिए कि प्रतिबिम्ब भी सरल रेखा (PQ नहीं) पर गति करेगा जो मुख्य अक्ष से 'θ' कोण बनाती है।



24. 90 cm ऊँचाई तक पानी से भरे टैंक में एक कण तली पर रखा है। पानी की सतह से ऊपर स्थित माध्यम का पवर्तनांक 1.2 है। इसके ऊपर एक दर्पण M है।, दर्पण के ऊपर स्थित माध्यम हवा $(\mu=1)$ है। P से आती हुई किरणों के परावर्तन के बाद दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब की दूरी (दर्पण के सापेक्ष) –––––––– है।



25. एक व्यक्ति 1m गहरे तरण ताल के किनारे पर खड़ा है। जिसमें $\sqrt{3/2}$ अपवर्तनांक का द्रव भरा है। व्यक्ति की आंखे पृथ्वी तल से $\sqrt{3}$m ऊँचाई पर है। तरल ताल के पेंदे पर एक सिक्का व्यक्ति को 30° अवनमन कोण पर दिखाई देता है, व्यक्ति की आंख से सिक्के की क्षैतिज दूरी (चित्र में x द्वारा प्रदर्शित) (मिमी में) ज्ञात करो?



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

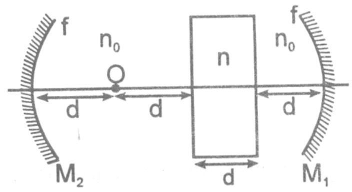
26. एक वस्तु मोटी समानानतर ग्लास पट्टिका के सामने रखता है। जिसका निचला भाग पॉलिश किया गया है। यदि नीचे वाली सतह द्वारा बनाये गये पहले दो प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी 4 सेमी. है तो ग्लास की मोटाई है।
[यह मानते हुऐ $n_{glass} = 3/2$ =3/2 और समान्तर उपाक्षीय किरणें लें]

27. एक पारदर्शी ठोस की भुजा 'a' है तथा अपवर्तनांक 3/2 है। एक प्रकाश स्रोत इसके केन्द्र पर धंसा हुआ है। इस धन के न्यूनतम कितने सतह क्षेत्र को काला रंगा जाना चाहिए ताकि यह स्रोत बहार से दिखायी न दें।

28. एक 'b' व्यास का समानानतर किरण पुंज ग्लास में इसके तल से θ कोण पर संचरण करती है। जब यह कांच से हवा में जाता है तो पुंज का व्यास बताईये। ($n_{glass} = n$)

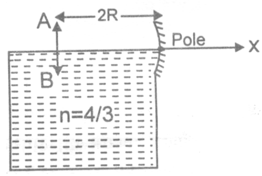
29. एक छोटी गेंद 100 मी. चौड़ी नदी के एक किनारे से फेंकी जाती है तथा ठीक दूसरे किनारे पर गिरती है।गेंद को अभिम्बवत् तल में (जो किनारों के भी अभिलमब्वत् है) क्षैतिज से 37° के कोण पर फेंका जाता है। प्रारम्भ बिन्दु को मूल बिन्दु O,O से गुजरती अभिलम्बवत् क्षैतिज रेखा को धनात्मक y- अक्ष तथा O से गुजरती क्षेतल रेखा को x-अक्ष मानते हुए ज्ञात करिए।
(A) पानी तल से अपवर्तन द्वारा बने प्रतिबिम्ब के पथ का समीकरण (पानी तल y=0 पर है।)
(B) अपवर्तन द्वारा बने प्रतिबिम्ब का ताथ्क्षणिक वेग
[$g = ms^2$, R.I. (पानी का अपवर्तनांक) =4/3]

30. दो अवतल दर्पण (प्रत्येक f फोकस दूरी) एक दूसरे के सामने सअक्षीय n_0 अपवर्तनांक वाले माध्यम में 4d दूरी पर रखे जाते है। n अपवर्तनांक तथा d मोटाई की समतल कांच की सिल्ली को M_1 से d पर रखा जाता है। एक वस्तु को M_1 से d दूरी पर चित्रानुसार रखा जाता है। माना पहला परावर्तन M_2 से फिर सिल्ली से अपवर्तन तथा फिर M_1 परावर्तन होता है। तो M_1 से परावर्तन के बाद प्रतिबिम्ब की दूरी क्या होगी ?

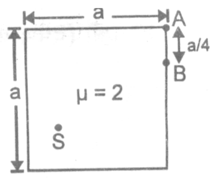


31. 1 मी.^{2} क्षेत्रफल तथा 5 मी. उंचाई वाले बेलनाकार टैंक में भरे पानी में एक प्रेक्षक मछली को ऊपर जाते हुये देखता है। टैंक के तल पर 1/1000 मी.^{2} का क्षेत्रफल का छेद है। ज नीचे वाले छेद को खोला जाता है तो प्रेक्षक को मछली की चाल क्या दिखाई देगी ? (दिया है मछली 6 मी/से. की चाल से प्रेक्षक की तरफ गति कर रही है तथा μ पानी =4/3)

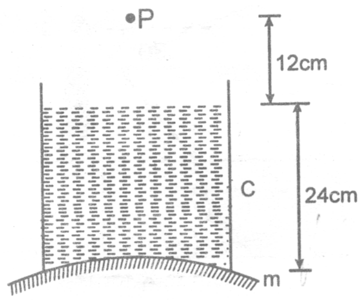
32. चित्र में अवतल दर्पण की वक्रता त्रिज्या R है। 'A' का प्रतिबिम्ब A' पर उपर वाले आधे भाग के कारण तथा 'B' का प्रतिबिम्ब B' का प्रतिबिम्ब B' पर नीचे वाले आधे भाग के कारण बनता है तो A' और B' के x निर्देशांक में अंतर होगा।



33. चित्र में पारदर्शी घट का वर्गाकार भाग ('a') दिखाया गया है। ब्लॉक के तीसरे भाग की लम्बाई a की तुलना में नगण्य है। ब्लॉक एक समान अपवर्तनांक $\mu = 2$ से बना है। एक स्त्रोत D जो एक समान प्रकाश उत्सर्जित करता है, ब्लॉक के अंदर गति कर रहा है। यह मानते हुये कि सतह AB से प्रकाश पारगमित नहीं होता है। वह क्षेत्र छायांकित कीजिये जिसमें S स्त्रोत को रखने पर यह स्थिति पूर्ण होती है।



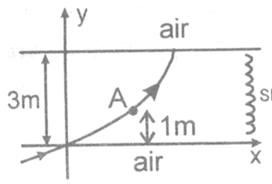
34. बिन्दु 'P' पर स्थित एक कीड़ा अपनी दो परछाईयां चित्रानुसार पानी–दर्पण निकाय देखता है। एक प्रतिबिम्ब पानी सतह से सीधे परावर्तन के कारण बनता है, तथा दूसरा प्रतिबिम्ब पानी–दर्पण निकाय में अपवर्तन, परावर्तन तथा फिर अपवर्तन के क्रम में बनता है, तो प्रतिबिम्ब के बीच की दूरी होगी। दर्पण की फोकस लम्बाई 60 से.मी. है। ($n_w = 4/3$)



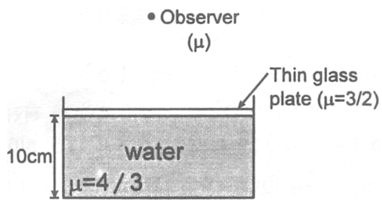
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

35. एक प्रकाश किरण किसी सतह पर $\vec{A} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ दिशा में आपत्तित होती है। इस सतह का अभिलम्ब $\vec{N} = \hat{j} - 2\hat{k}$ दिशा के अनुदिश है। परावर्तित किरण की दिशा में इकाई सदिश $\vec{R} = a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}$ ऐसे तीन समीकरण a,b,c के रूप में क्या होंगे जिनकों हल करने पर a,b & c के मान प्राप्त हो सके ?

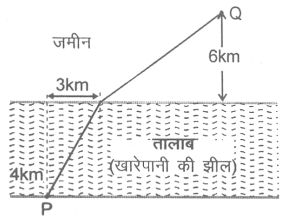
36. 3 मी. मोटी पट्टिका पर एक प्रकाश किरण स्पर्श करती हुई आपतित होती है, जिसका अपवर्तनांक $n(y) = [ky^{3/2} + 1]^{1/2}$ के अनुसार परिवर्तित होता है जहां $k = 1m^{-3/2}$ है तथा दर्शाये पथ का अनुगमन करती है। पट्टिका द्वारा उत्पन्न कुल विचलन डिग्री में क्या होगा जब ये किरण A(y=1मी.) पर पहुंचती है।



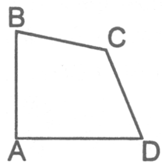
37. यदि प्रेक्षक बर्तन की तली को 8 से.मी. पर देखता है तब प्रेक्षक के माध्यम का अपवर्तनांक होगा।



38. एक व्यक्ति P बिन्दु से चलना प्रारम्भ करता है तथा 4 किमी. चौड़े तालाब (Lagoon) को पार करके बिन्दु Q पर दिखाये गये पथानुसार न्यूनतम संभव समय में पहुंचता है। अगर व्यक्ति 3 किमी./घंटा की चाल से तैरता है तथा 4 किमी./घंटा की चाल से चलता है तो उसकी यात्रा का समय होगा ?



39. n अपवर्तनांक वाले कांच के बने प्रिज्म ABCD के फलक कोण $\angle A = 90^0$, $\angle B = 75^0$, $\angle C = 135^0$ व $\angle D = 60^0$ (The Abbe's prism) बनाते है। एक प्रकाश पुंज फलक AB पर गिरता है और BC फलक से पूर्ण आंतरिक परावर्तन के बाद फल AD से होकर पलायन कर जाता है। n की परास व फलक AB पर पुंज का आपतन कोण α ज्ञात कीजिये, यदि बताये गये ढंग से प्रिज्म से गुजरने वाला एक पुंज आपत्तित पुंज के लम्बवत् हो।



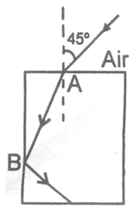
40. एक बड़ी गहर झील की सतह से h गहराई का एक बिन्दु स्रोत स्थित है।

(A) प्रदर्शित कीजिए कि सीधे पानी की सतह से पलायित ऊर्जा का अंश $f = \frac{1}{2} - \frac{1}{2n}\sqrt{n^2 - 1}$ है तथा यह h पर निर्भर नहीं करता है। (यहां n पानी का अपवर्तनांक है)

(नोटः पानी के अंदर अवशोषण एवं सतल पर परावर्तन जहां पर सम्पूर्ण उपस्थित को छोड़कर नगण्य है।)

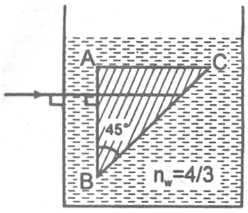
(B) n=4/3 के लिए भी इसका अनुपात ज्ञात करो।

41. हवा से एक प्रकाश किरण कांच की छड़ में बिन्दु A पर 45^0 आपतन कोण पर गिरती है। पदार्थ के अपवर्तनांक का वह न्यूनतम मान जिसके किये बिन्दु B पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन हो–– होगा।

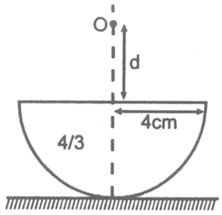


Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

42. त्रिभुजाकार कांच का प्रिज्म पानी के अंदर स्थिति है। एक प्रकाश किरण प्रिज्म की किसी सतह पर अभिलम्बवत् आपतित होती है। जो सतह BC से पूर्ण परावर्तित हो जाती है। काच का अपवर्तनांक क्या होगा ?



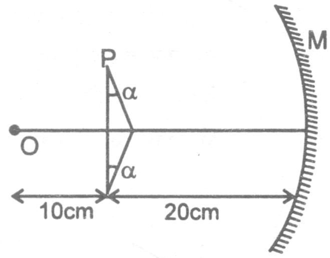
43. 4/3 अपवर्तनांक तथा 4 cm त्रिज्या का एक कांच का अर्द्धगोला एक समतल दर्पण पर रखा है। चित्रानुसार एक बिन्दुवत वस्तु गोले के अक्षर पर O से d दूरी पर रखी हुई है। यदि अंतिम प्रतिबिम्ब नन्त पर बनता है तो d का मान सेमी. में ज्ञात करो।



44. एक कांच के प्रिज्म का अपवर्तन कोण 60^0 है। इसका लाल रंग के यि अपवर्तनांक 1.52 तथा बैगनी रंग के लिये अपवर्तनांक 1. 6 है। श्वेत प्रकाश का एक समान्तर पुंज इसकी एक सतह पर इस प्रकार आपतित होता है कि लाल रेग के लिये विचलन न्यूनतम है। ज्ञात करो–
(A) आपतन कोण का मान (B) स्पैक्ट्रम की कोणीय चौड़ाई
(C) स्पैक्ट्रम की लम्बाई यदि इसे एक पर्दे पर 100 cm फोकस दूरी लैंन्स द्वारा फोकसित किया जाये।
$[\sin(49.7^0) = 0.760; \sin(31.6^0) = 0.520; \sin(28.4^0) = 0.475; \sin(56^0) = 0.832; \pi = 22/7]$

45. एक प्रिज्म का अपवर्तनांक μ है। अधिकतम प्रिज्म कोण जिसके लिये इस पर आपतित एक किरण पूर्ण आंतरिक परावर्तन के बिना दूसरे फलक से होकर पारगमित हो जायेगी –––– है।

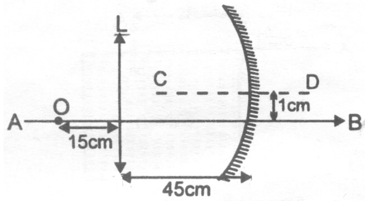
46. एक बिन्दु वस्तु 20 सेमी. वक्रता त्रिज्या वाले वतल दर्पण M की मुख्य अक्ष पर रखते है। P एक प्रिज्म है जिसका कोण $\alpha = 1.8^0$ है। प्रिज्म पर आपतित प्रकाश रिण प्रिज्म से अपवर्तित होकर दर्पध पर आपतित आपतित होती है। प्रिज्म का अपवर्तनांक 3/2 है। अवतल दर्पण द्वारा बनाए गये प्रतिबिम्बों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।



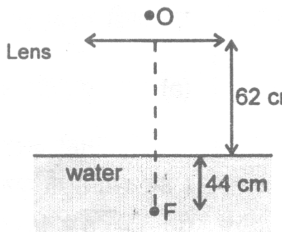
47. 1.5 अपवर्तनांक तथा प्रिज्म कोण 4^o वाले प्रिज्म के अपवर्तक तल पर हवा से गुजरती हुई किरण 2^o के आपतन कोण पर आपतित होती है। दूसरे तरफ का माध्यम पानी (n=4/3) प्रिज्म द्वारा उत्पन्न विचलन ज्ञात करो।

48. अपवर्तनांक वाले प्रिज्म से एक प्रकाश की किरण गुजरती है जो न्यूनतम विचलन देती है। यह ज्ञात है कि अपवर्तन कोण आपतन कोण का आधा है। तो प्रिज्म कोण क्या होगा?

49. दर्शाये गये चित्र में L, 10 सेमी. फोकस दूरी वाला एक अभिसारी लैंनस है तथा M, 20 सेमी. वक्रता त्रिज्या का एक अवतल दर्पण है। लैंस के सामने 15 सेमी. की दूरी पर एक बिन्दुवत् वस्तु O रखी हुयी है। AB व CD क्रमशः लैंस व दर्पण के प्रकाशिक अक्ष है। इस निकाय द्वारा बनने वाले अंतिम प्रतिबिम्ब की लैंस के प्रकाश से दूरी ज्ञात कीजिये। AB व CD के बीच दूरी 1 सेमी. है।



50. एक स्थिर प्रेक्षक एक अभिसारी लेंस, जिसकी फोकस दूरी 90 सेमी. है। के द्वारा मछली F को देख रहा है। (पानी में $\mu = 4/3$) लैंस को इसकी उर्ध्वाधर अक्ष के अनुदिश 62 सेमी. ऊँचाई से गिरने दिया जाता है। मछली तथा प्रेक्षक लेन्स की मुख्य अक्ष पर है। मछली नियत वेग 100 सेमी./सेक. से चल रही है। प्रारम्भ में इसकी गहराई 44 सेमी. थी। प्रेक्षक को t=0.2 सैक. पर मछली किस गति से जाती हुई प्रतीत होगी ? $(g = 10 m/s^2)$



51. एक वस्तु को लैंस की मुख्य अक्ष पर रखा जाता है। प्रारम्भ में वस्तु फोकस दूरी 'f' की तिगुनी दूरी पर रखी है। लैन्स वस्तु की तरफ नियत वेग v से तब तक चला है जब तक वस्तु व इसके वास्तविक बिम्ब की दूरी 4f न हो जाये। यदि प्रतिबिम्ब हमेशा चले हुए पर्दे पर बने तो पर्दे का वेग समय के पदों में ज्ञात करो।

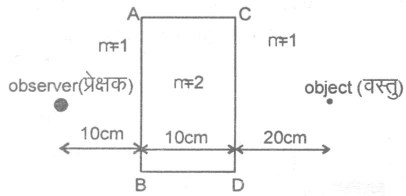
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

52. एक उत्तला दर्पण मोमबत्ती कीक लौ का प्रतिबिम्ब पर्दे पर बनाता है जो कि इससे D दूरी पर है। यदि लैंस को x दूरी से विस्थापित करते ह। (पर्दे व मोमबत्ती के बीच की दूरी नियत रखते है।)लैंस की D व x के पदों में फोकस दूरी में बताइये।

53. लैन्स के पदार्थ की विकर्णन क्षमता 0.04 तथा फोकस दूरी 10 सेमी. है। बैंगनी व लाल रंग के लिये फोकस दूरी में अंतर ज्ञात कीजिए।

54. सही / गलत चुनिए–
जब नीले प्रकाश को लाल प्रकाश के बदल दें, तो अभिसारी लैन्स के लिये फोस दूरी घटेगी।

55. 3 सेमी. मोटी एवं 1.5 अपवर्तनांक वाली कांच की पट्टिका पर 45^0 कोण पर आपतित होती है। पट्टिका से गुजरने पर किरण का प्रकाश किरण से गुजरने पर किरण का पार्श्व विस्थापन कितना होगा एवं किरण पट्टिका से किस कोण पर बाहर निकलेगी ?

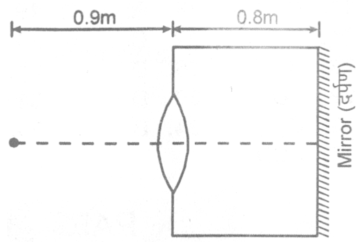


56. चित्र में दर्शाये गये प्रेक्षक व वस्तु के बीच की आभासी दूरी ज्ञात कीजिए तथा वस्तु स्थिति में हुए विस्थापन को भी ज्ञात कीजिए।

57. समान फोकस दूरी f का एक उत्तल दर्पण व एक अवतल दर्पण समाक्षीय रूप से रखे हुऐ है। इनके बीच की दूरी 4f है तथा इनके परावर्ती पृष्ठ परस्पर आने–सामने है। अवतल दर्पण से x दूरी पर मुख्य अक्ष पर एक बिन्दुवत वस्तु इस प्रकार रखी है कि दो उत्तरोत्तर परावर्तनों (पहले अवतल दर्पण पर) के बाद अंतिम प्रतिबिम्ब स्वयं वस्तु पर बनता है। f के पदो में x ज्ञात कीजिए।

58. एक पात्र में 20 सेमी. की उंचाई तक पानी भरा हुआ है तथा पात्र के निचले तल के केन्द्र पर एक बिन्दु स्रोत है। r त्रिज्या का एक छल्ला पानी पर बीच में तैर रहा है। पानी की सतह से 2.0 मीटर ऊपर कमरे की छत है। (A) छत पर बने छल्ले की छाया की त्रिज्या ज्ञात कीजिए यदि r =15 सेमी. (B) r का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए जिसके लिऐ छत पर वलय की छाया बनती है। पानी का अपवर्तनांक =4/3

59. 0.3 मीटर फोकस दूरी (हवा में) व $\mu = 3/2$ अपवर्तनांक के कांच का एक पतला उत्तल लैन्स पानी $\mu = 4/3$ से भरे एक टैंक के एक सिरे पर खुले एक छिद्र में लगाया जाता है। चित्रानुसार लैन्स के दूसरी ओर टैंक के अंदर टैंक की दीवार पर लैन्स के अक्ष के लम्बवत् एक समतल दर्पण रखा हुआ है। लैन्स व दर्पण के बीच की दूरी 0.8 मीटर है। लैन्स के सामने लैन्स के अक्ष के अनुदिश लैन्स से 0. 9 मीटर की दूरी पर एक छोटी वस्तु रखी हुई है। निकाय द्वारा बनाये गये वस्तु के प्रतिबिम्ब की स्थिति (लैन्स के सापेक्ष) ज्ञात कीजिए।



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Answers

PART - I

1.	A	2.	A	3.	B	4.	A
5.	A	6.	AC	7.	B	8.	B
9.	A	10.	B	11.	C	12.	C
13.	D	14.	C	15.	D	16.	C
17.	C	18.	A	19.	A	20.	C
21.	B	22.	C	23.	A	24.	A
25.	B	26.	D	27.	AD	28.	B
29.	AD	30.	D	31.	B	32.	C
33.	C	34.	B	35.	C	36.	B
37.	ACD						

PART – II

1. 16 CM

2. (i) कोई विस्थापन प्रेक्षित नहीं होता (ii) 1 cm

3. (i) 7/5 (ii) इस द्रव में प्रथम लैन्स अपसारी होगा तथा द्वितीय लैनस अभिसारी।

4. (n-1)R/(3n-1) 5. 200 cm, w.r.t. lens

6. $\frac{f(1-2\cos\theta)}{1-\cos\theta}, 0$ 7. $11.5\,cm = \frac{20}{\sqrt{3}}$

8. By 3^0 9. f= 2 ft

10. (i) 12 × 8 cm^2 (ii) 12 × 6 cm^2

11. 3 m

12. $\delta = 2i - 4\sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\sin i\right) + \pi$, No

13. $\mu = 0.96\sqrt{2} = 1.35, i = 75^0$

14. $\frac{\pi}{144}cm^2$ 15. 0.4 m

16. $\theta \geq 120^0$ 17. अतः प्रतिबिम्ब का वेग = 0

18. $\sqrt{0.1} = 0.32\,s$ 19. $8\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$

20. प्रतिबिम्ब स्त्रोत से निकटतम भग से $-\frac{5R}{6}$ दूरस्थ भाग से $-\frac{R}{2}$ दूरी पर होगा।

21. P=(-46,-70) 22. $-2\hat{i} - 4\hat{j}$

24. 150 cm 25. d=4000 mm

26. t= 2 cm 27. $\frac{6\pi a^2}{5}$

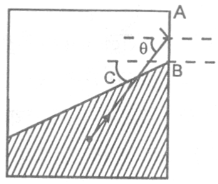
28. $CD = \frac{b.\sqrt{1-n^2\cos^2\theta}}{\sin\theta}$

29. $20\sqrt{\frac{5}{3}}\hat{i} + 20\left[\sqrt{\frac{5}{3} - \frac{2}{3}t}\right]\hat{j}$

30. $D = \left|\frac{\left(\frac{(df)}{f-d} - d\left(1 - \frac{n}{n_0}\right) + 4d\right)f}{\frac{df}{f-d}d\left(1-\frac{n}{n_0}\right) + 4d + f}\right|$

31. 4.4975 m/s

32. शून्य

33. 

$\sin C \frac{1}{2}; C = 30^0$

यदि S छायांकित क्षेत्र में हो तो S से प्रकाश किरण AB पर कांतिक कोण से ज्यादा कोण पर आपतित होती है।

34. P'P''=36-12=24 cm

35. $a^2 + b^2 + c^2 = 1, 3a + 4b + 2c =; b - 2c = \frac{4}{3}$

36. 45 37. $\frac{16}{15}$ 38. 250

39. $r + \theta = 75^0; \theta = 45^0$ (geometry), $\Rightarrow c < 45^0$
$\Rightarrow 2 > n > \sqrt{2}, 45^0 < \alpha < 90^0$ (snell's law)

40. (b) $(4-\sqrt{7})/8$ 41. $\sqrt{3/2}$

42. $n > \frac{4\sqrt{2}}{3}$ 43. 3 cm

44. (a) 49.7^0, (b) 56^0-49.7^0 (c) $f\theta = 11cm$

45. $2\sin^{-1}\frac{1}{\mu}$ 46. $\frac{\pi}{20}cm$

47. 1^0 48. प्रिज्म कोण = 90^0

49. $6\sqrt{26}$ cm **50.** $\frac{91}{4}ms = 22.75\,cm/s$ (ऊपर की तरफ)

51. $v_i = u\left[1 - \left\{\frac{f}{ut-2f}\right\}^2\right]$

52. $f = (D^2 - X^2)4D$

53. f_R-f_V=4 mm

54. गलत

55. $3\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{7}}\right)cm = 9.9\,mm, 45^0$

56. 35 cm, विस्थापन =5 cm.

57. $\left(3-\sqrt{3}\right)f$

58.. (a) $\frac{169}{60}$ m $= 2.8$ m (b) (b) $\frac{3}{5\sqrt{7}}$ m $= 22.6$ cm

59. दांयी ओर लैन्स से 90 cm