વ્યતિકરણ, યંગનો બે સ્લિટનો પ્રયોગ અને શલાકાની પહોળાઈનું સૂત્ર

(1)

	તરંગઅગ્રનો પ્રકાર	તીવ્રતા	કંપવિસ્તાર
(i)	ગોળાકાર તરંગઅગ્ર	$I \alpha \frac{1}{r^2}$	$A \alpha \frac{1}{r}$
(ii)	નળાકાર તરંગઅગ્ર	$I \alpha \frac{1}{r}$	$A \alpha \frac{1}{\sqrt{r}}$
(iii)	સમતલ તરંગઅગ્ર	$I \alpha r^\circ$	$A \alpha r^\circ$
	$r =$ ઉદ્‌ગમથી અંતર		

(2) (i) કળા-તફાવત $\delta = k\left(r_2 - r_1\right) = k$ (પથ-તફાવત), $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

(ii) કળા તફાવત $= \omega$ (સમય-તફાવત), $\omega = \frac{2\pi}{T}$

(3) બે બિંદુવત્ પ્રકાશ ઉદ્‌ગમોમાંથી ઉત્સર્જાતા બે હાર્મોનિક તરંગોના સંપાતીકરણને લીધે કોઈ બિંદુ એ પ્રકાશની સરેરાશ તીવ્રતા

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\left\langle \cos\left(\delta_2 - \delta_1\right)\right\rangle$$

(i) અસુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમસ્થાનો

$\omega_1 \neq \omega_2,\ I = I_1 + I_2$

(ii) સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમો

$\omega_1 = \omega_2,\quad \phi_2 - \phi_1 =$ અચળ

$I = I_o \cos^2 \frac{\delta}{2}$, કળા-તફાવત $= \delta$

$= k\left(r_2 - r_1\right)$

પથ-તફાવત $= r_2 - r_1$

(4) સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમસ્થાનો મેળવવાની રીતો

(i) તરંગઅગ્રના વિભાજનથી (યંગનો પ્રયોગ)

(ii) કંપ-વિસ્તારના વિભાજનથી (પાતળા સ્તરો વડે થતું પરાવર્તન)

(5) **સહાયક વ્યતીકરણની શરત**

કળા $-$ તફાવત $k\left(r_2 - r_1\right) = 2n\pi$
પથ $-$ તફાવત $\left(r_2 - r_1\right) = n\lambda$ $\Big\}\ n = 0, 1, 2, 3, ...$

તીવ્રતા $I = I_o = 4I',\ I'$ બંને તરંગોની તીવ્રતા $\left(I_1 = I_2 = I'\right)$

(6) **વિનાશક વ્યતીકરણની શરત**

કળા $-$ તફાવત $k\left(r_2 - r_1\right) = (2n-1)\pi$
પથ $-$ તફાવત $r_2 - r_1 = (2n-1)\frac{\lambda}{2}$ $\Big\}\ n = 1, 2, 3, ...$

તીવ્રતા $I = 0$

(7) યંગનો બે સ્લિટનો પ્રયોગ

(i) પથ-તફાવત $= r_2 - r_1$ — $d =$ બે સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમો વચ્ચેનું અંતર

$= d\sin\theta$ — $D =$ સ્લિટથી પડદાનું અંતર

$= d\tan\theta$ — $x =$ પડદાના મધ્યસ્થ બિંદુથી શલાકાનું અંતર

$= \frac{dx}{D}$ — $\theta =$ કોણીય અંતર

(ii) યંગના પ્રયોગમાં સહાયક વ્યતીકરણ (પ્રકાશિત શલાકા માટે)

$$d \sin \theta = n\lambda$$

$$\frac{dx}{D} = n\lambda, n = 0,1,2,3,....$$

(iii) યંગના પ્રયોગમાં વિનાશક વ્યતીકરણ (અપ્રકાશિત શલાકા) માટે

$$d \sin \theta = (2n-1)\frac{\lambda}{2}$$

$$\frac{dx}{D} = (2n-1)\frac{\lambda}{2}, \quad n = 1,2,3,....$$

(iv) યંગના પ્રયોગમાં બે ક્રમિક પ્રકાશિત કે બે ક્રમિક અપ્રકાશિત શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર

$$\bar{x} = \frac{\lambda D}{d}$$

(v) શલાકાની પહોળાઈ $= \frac{\bar{x}}{2} \quad = \frac{\lambda D}{2d}$

(vi) યંગના પ્રયોગમાં λ_1 તંરગલંબાઈના પ્રકાશની n_1 મી પ્રકાશિત શલાકા પર λ_2 તરંગલંબાઈના પ્રકાશની n_2 મી પ્રકાશિત શલાકા સંપાત થાય તો.

$$\frac{dx}{D} = n_1 \lambda_1$$

$$\frac{dx}{D} = n_2 \lambda_2$$

$$\therefore n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$$

(vii) યંગના પ્રયોગમાં જો એક કિરણના માર્ગમાં n વક્રીભવનાંક અને t જાડાઈની પારદર્શક પતરી મૂકવામાં આવે તો.

(a) બે કિરણો વચ્ચે પ્રકાશીય પથ-તફાવત $= nt - t = (n-1)t$

(b) શલાકાનું સ્થાનાંતર x હોય, તો પથ-તફાવત $= (n-1)t$

$$\frac{dx}{D} = (n-1)t$$

$$x = \frac{D}{d}(n-1)t$$

x ને લેટરલ શિફ્ટ કહે છે.

જે પ્રકાશકિરણના માર્ગમાં પતરી મૂકેલ હોય તે તરફ શલાકાઓ સ્થાનાંતરિત થાય છે, જે શલાકાના ક્રમ અને તરંગલંબાઈ પર આધારિત નથી.

(viii) કોઇ સ્લિટની સામે પડદા પર ગેરહાજર તરંગલંબાઈ (વિનાશક વ્યતીકરણ) માટે

$$\lambda = \frac{d^2}{(2n-1)D} \quad n = 1,2,3,....$$

ગેરહાજર તરંગલંબાઈઓ $\lambda = \frac{d^2}{D}, \frac{d^2}{3D}, \frac{d^2}{5D}, ...$

(ix) શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર (Δx)

(a) $n-$મી પ્રકાશિત અને $m-$મી પ્રકાશિત

(i) $\Delta x = \frac{\lambda D}{d}(n-m) \qquad n > m$

(b) $n-$મી પ્રકાશિત અને $m-$મી અપ્રકાશિત

$$\Delta x = \left(n - m + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda D}{d} \qquad n > m$$

(ii) $\Delta x = \left(m - n - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda D}{d} \qquad m > n$

(x) શલાકાની દૃશ્યતા

$$V = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}$$

$$= \frac{2\sqrt{\alpha}}{\alpha + 1} \qquad \left[\frac{I_1}{I_2} = \alpha\right]$$

$$= \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2}$$

(a) જો $I_{min} = 0, \ V = 1$ (મહત્તમ)

(b) જો $I_{max} = 0, \ V = -1$

(c) જો $I_{max} = I_{min}, \ V = 0$

(8) પાતળા સ્તર દ્વારા થતું વ્યતીકરણ

(i) પરાવર્તિત પ્રકાશ માટે

(a) $2\mu t \cos r = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \ n = 1, 2, 3,...$ (સહાયક વ્યતીકરણ)

(b) $2\mu t \cos r = n\lambda, \ n = 1, 2, 3,...$ (વિનાશક વ્યતીકરણ)

$r =$ પરાવર્તન કોણ

(ii) વક્રીભૂત પ્રકાશ માટે

(a) $2\mu t \cos r = n\lambda$ (સહાયક વ્યતીકરણ) $n = 1, 2, 3,...$

(b) $2\mu t \cos r = (2n-1)\frac{\lambda}{2}$ (વિનાશક વ્યતીકરણ) $n = 1,2,3,...$

(9) લીઓયર્ડસ મીટર

પથ-તફાવત $(S_2P - S_1P)$ $= n\lambda$ (વિનાશક વ્યતીકરણ) $n = 1, 2, 3, \ldots$

$= (2n - 1)\frac{\lambda}{2}$ (સહાયક વ્યતીકરણ)

$n = 0, 1, 2, 3, \ldots$

(10) ફ્રેનલ બાય પ્રિઝમ

નાનો પ્રિઝમકોણ ધરાવતા બે પાતળા પ્રિઝમના પાયાને જોડીને બનાવવામાં આવે છે.

$d =$ બે સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમસ્થાન વચ્ચેનું અંતર, $a =$ સ્લિટથી બાય પ્રિઝમનું અંતર,

$b =$ બાય પ્રિઝમથી પડદાનું અંતર, $D = a + b =$ સ્લિટથી પડદાનું અંતર, α = પ્રિઝમકોણ,

$n =$ પ્રિઝમના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક

શલાકાની પહોળાઈ $= \frac{\lambda D}{d}$

જ્યાં, $D = a + b$

$d = 2a(n - 1)\alpha$

(11) ન્યૂટન્સ રિંગ્સ

સમતલ બહિર્ગોળ લેન્સની વક્રસપાટી ગ્લાસ પ્લેટને અડકે તે રીતે મૂકતાં અને લંબરૂપે પ્રકાશ આપાત કરતા r ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર રિંગો જોવા મળે છે.

$R =$ બહિર્ગોળ સપાટીની વક્રતાત્રિજ્યા

મધ્યમાં અપ્રકાશિત અને વારાફરતી પ્રકાશિત અને અપ્રકાશિત રિંગો જોવા મળે છે.

(i) $n -$ મી અપ્રકાશિત રિંગની ત્રિજ્યા $r_n = \sqrt{\lambda R}\sqrt{n}$, $n = 0, 1, 2, 3, \ldots$

$r_n \; \alpha \sqrt{n}$

(ii) $n -$ મી પ્રકાશિત રિંગની ત્રિજ્યા $r_n = \sqrt{2n + 1}\sqrt{\frac{\lambda R}{2}}$ $n = 1, 3, 5, \ldots$

$r_n \; \alpha \sqrt{2n + 1}$

(ii) $n -$ મી અપ્રકાશિત રિંગનો વ્યાસ D_n $n + P$ મી અપ્રકાશિત રિંગનો વ્યાસ $D_n + P$ તો તરંગલંબાઈ

$$\lambda = \frac{D_{n+P}^2 - D_n^2}{4\,PR}$$

(12) પ્રકાશ માટે ડૉપ્લર અસર

$v =$ સાચી આવૃત્તિ, $\lambda =$ સાચી તરંગલંબાઈ

$v' =$ આભાસી આવૃત્તિ, $\lambda' =$ આભાસી તરંગલંબાઈ

$v =$ સ્થિર શ્રોતાની સાપેક્ષ પ્રકાશ ઉદ્‌ગમનો વેગ

$c =$ પ્રકાશનો વેગ

(i) શ્રોતા સ્થિર અને પ્રકાશઉદ્‌ગમ શ્રોતા તરફ ગતિ કરે તો $\lambda > \lambda'$

$\Delta \lambda = \lambda \frac{v}{c}$ (વાયોલેટ શિફ્ટ)

(ii) શ્રોતા સ્થિર હોય અને પ્રકાશ ઉદ્‌ગમ શ્રોતાથી દૂર જાય $\lambda' > \lambda$

ડૉપ્લર શિફ્ટ $\Delta \lambda = \lambda \frac{v}{c}$ (રેડ શિફ્ટ)

(iii) ડૉપ્લર બ્રોડેનિંગ

વિદ્યુતવિસર્જન નળીમાં વાયુ ભરેલ હોય ત્યારે તેના પરમાણુઓની અસ્તવ્યસ્ત ગતિને લીધે વર્ણપટનો વિસ્તાર

$\Delta f = \frac{v}{c} f \Rightarrow \pm \Delta f = \pm \frac{v}{c} f$

$\Delta \lambda = \frac{v}{c} \lambda \Rightarrow \pm \Delta \lambda = \pm \frac{v}{c} \lambda$

(13) **રડાર**

હવાઈ જહાજ તરફ મોકલેલ અને મેળવેલ માઈક્રોતરંગોની આવૃત્તિનો ફેરફાર

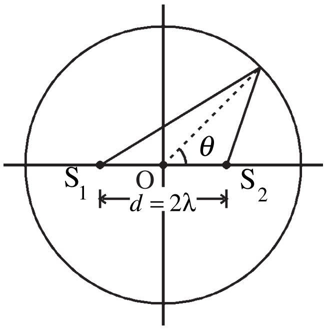
$\Delta f = \frac{2v}{C} f$

---

(43) યંગના બે સ્ટિલના પ્રયોગોમાં મહત્તમ તીવ્રતા I_0 છે. બે સ્લિટો વચ્ચેનું અંતર $d = 5\lambda$ છે. $\lambda =$ એક રંગી પ્રકાશની તરંગલંબાઈ છે. કોઈ એક સ્લિટની બરાબર સામે આવેલા પડદા પરના બિંદુ આગળ તીવ્રતા શોધો. સ્લિટ અને પડદા વચ્ચેનું અંતર $D = 5d$ છે.

(A) I_0 (B) 0 (C) $\frac{I_o}{2}$ (D) $2I_0$

(44) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ મોટી ત્રિજ્યાના વર્તુળના કેન્દ્રની બંને બાજુએ સરખા અંતરે બિંદુવત્ સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમસ્થાન S_1 અને S_2 રાખેલ છે. જ્યાં $d = 2\lambda$, જ્યાં $\lambda =$ ઉત્સર્જિત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ, તો મહત્તમ તીવ્રતાના સ્થાન માટે ઉપરના અર્ધવર્તુળ માટે શક્ય θ નાં મૂલ્યો શોધો.



(A) 20°, 50°, 150° (B) 30°, 80°, 120°
(C) 45°, 90°, 170° (D) 30°, 90°, 150°

(45) યંગના વ્યતીકરણના પ્રયોગમાં એકરંગી પ્રકાશનું સમાંતર કિરણજૂથ આપાત થાય છે, જે સ્લિટના સમતલને લંબ સાથે $\theta = \sin^{-1} \frac{\lambda}{2d}$ ખૂણો બનાવે છે, તો પડદાના મધ્યસ્થ બિંદુ આગળ તીવ્રતા શોધો.

(A) I_0 (B) $2I_0$ (C) 0 (D) $4I_0$

(46) મધ્યસ્થ પ્રકાશિત શલાકાની તીવ્રતા અને મધ્યબિંદુથી બે ક્રમિક શલાકાઓ વચ્ચેના અંતરના ચોથા ભાગને અંતરે મળતી શલાકાની તીવ્રતાનો ગુણોત્તર શોધો.

(A) 2 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 4 (D) 16

(47) યંગનાં બે સ્લિટના પ્રયોગમાં વ્યતીકરણ રચતા તરંગોમાંના એક તરંગના પથમાં 1.5 વક્રીભવનાંક ધરાવતી ગ્લાસની પ્લેટ મૂકતા શલાકાભાત y અંતર ખસે છે. જ્યારે આ પ્લેટની જગ્યાએ બીજી તેટલી જ જાડાઈની માઈકાની શીટ મૂકતા શલાકાની ભાત $\frac{3}{2}y$ અંતર ખસે છે, તો બીજી પ્લેટનો વક્રીભવનાંક શોધો.

(A) 1.50 (B) 1.75 (C) 1.25 (D) 1.00

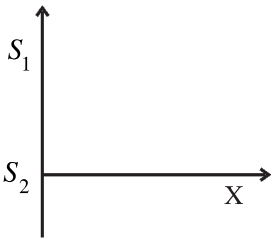
(48) યંગનાં બે સ્લિટના પ્રયોગમાં 600 nm તરંગલંબાઈનો એકરંગી પ્રકાશ વાપરવામાં આવે છે. એક કિરણના માર્ગમાં 1.8×10^{-5} m જાડાઈની અને 1.6 વક્રીભવનાંકવાળી પારદર્શક પ્લેટ મૂકતા કેટલી એક જ પ્રકારની શલાકાઓ સ્થાનાંતર પામે.

(A) 18 (B) 9 (C) 36 (D) 12

(49) યંગનાં એક પ્રયોગમાં બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર 0.055 cm અને સ્લિટથી પડદાનું અંતર 100 cm છે. તો મધ્યબિંદુથી ઉપર તરફ બીજી પ્રકાશિત અને મધ્યબિંદુથી નીચે તરફ ત્રીજી અપ્રકાશિત શલાકા વચ્ચેનું અંતર શોધો. પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 4000 $\mathring{A}$ છે.

(A) 0.3 cm (B) 0.5 cm (C) 0.4 cm (D) 0.6 cm

(50) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમસ્થાન S_1 અને S_2 Y-અક્ષ પર મૂકેલા છે. તેમાંથી ઉત્સર્જિત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ λ છે. બે ઉદ્‌ગમ વચ્ચેનું અંતર $d = 2\lambda$ છે, તો ધન X-અક્ષ પર પ્રથમ અપ્રકાશિત કેટલા અંતરે મળે.



(A) $\frac{5\lambda}{12}$ (B) $\frac{3\lambda}{12}$

(C) $\frac{7\lambda}{12}$ (D) $\frac{15\lambda}{12}$

(51) બે સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમોમાંથી ઉત્સર્જાતા પ્રકાશની તીવ્રતાનો ગુણોત્તર 4 છે, તો શલાકાની દૃશ્યતા શોધો.

(A) $\frac{3}{5}$ (B) 4 (C) 9 (D) $\frac{4}{5}$

(52) યંગના એક પ્રયોગમાં પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 6000 $\mathring{A}$ હોય ત્યારે શલાકાની પહોળાઈ 2 mm છે. જો સમગ્ર સાધનને 1.33 વક્રીભવનાંકવાળા પાણીમાં ડૂબાડવામાં આવે, તો શલાકાની પહોળાઈ કેટલી થાય ?

(A) 0.5 *m*m (B) 3.5 m (C) 1.5 *m*m (D) 2.5 m

જવાબો : **43 (B), 44 (D), 45 (C), 46 (A), 47 (B), 48 (A), 49 (C), 50 (C), 51 (D), 52 (C)**

વિવર્તન

(1) વિવર્તન $\alpha \frac{\lambda}{d}$ λ = તરંગલંબાઈ, d = સ્લિટની પહોળાઈ

(2) પ્રકાર : (i) ફ્રેનલ (ii) ફ્રોનહોફર

(3) એક સ્લિટથી થતું ફ્રોનહોફર વિવર્તન

(A) મધ્યસ્થ (શૂન્ય ક્રમનું) અધિકતમ

(i) $\theta = 0°$

(ii) તીવ્રતા મહત્તમ $= I_0$

(B) n ક્રમનું ન્યૂનતમ

(i) $\sin\theta_n = \frac{n\lambda}{d}$, $n = 1, 2, 3, ...$ $\theta_n = n$ ક્રમના ન્યૂનતમ માટેનો વિવર્તન કોણ

$\lambda =$ તરંગલંબાઈ

θ_n અત્યંત નાનો હોય તો

$\sin\theta_n \simeq \theta_n \approx \tan\theta_n$

$\theta_n = \frac{n\lambda}{d}$

[$\theta_n = n$ ક્રમના ન્યૂનતમ માટે મધ્યસ્થ અધિકતમ કોણીય પહોળાઈ]

$\tan\theta_n = \frac{x_n}{D}$, $x_n =$ મધ્યસ્થ અધિકતમથી n ક્રમના ન્યૂનતમનું અંતર

$\therefore \frac{n\lambda}{d} = \frac{x_n}{D}$

(ii) $x_n = n\frac{\lambda D}{d} = \frac{n\lambda f}{d}$, $D =$ સ્લિટ અને પડદા વચ્ચેનું અંતર, $f =$ બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ

(iii) $\alpha = n\pi$ તીવ્રતા $I = 0$

જ્યાં $\alpha = \frac{\pi d\sin\theta}{\lambda}$

(C) n ક્રમનું અધિકતમ

(i) $\sin\theta_n = (2n+1)\frac{\lambda}{2d}$, $n = 1,2,3,...$

$\theta_n = n$ ક્રમના અધિકતમ માટેનો વિવર્તન કોણ

θ_n અત્યંત નાનો હોય, $\sin\theta_n \approx \theta_n \approx \tan\theta_n$

(ii) મધ્યસ્થ અધિકતમથી n ક્રમના અધિકતમનું અંતર $x_n = (2n+1)\frac{\lambda}{2d}D$, $D = f$

(iii) તીવ્રતા $I = I_0\left(\frac{\sin\alpha}{\alpha}\right)^2$

$\alpha = \frac{\pi d\ sin\theta}{\lambda}$, $\alpha = (2n+1)\frac{\pi}{2}$, $n = 1,2,3,...$

અધિકતમના વધતા ક્રમ સાથે તીવ્રતા ઝડપથી ઘટતી જાય છે.

(4) ફ્રેનલ અંતર

જે અંતર સુધી પ્રકાશના વાંકા વળવાનું ખૂબ ઓછું હોય તેવું અંતર

$$Z_f = \frac{d^2}{\lambda}$$ $d =$ અડચણનું રેખીય પરિમાણ

(5) ગ્રેટિંગથી થતું વિવર્તન

એકસરખી પહોળાઈની અને એક સરખા અંતરે રહેલી સમાંતર સ્લિટોથી બનતી રચનાને ગ્રેટિંગ કહે છે.

$d = a + e$ $a =$ અડચણના ભાગની પહોળાઈ, $d =$ ગ્રેટિંગ એલિમેન્ટ,

$d = \frac{\text{કુલ પહોળાઈ}}{\text{રુલિંગ}}$ $e =$ સ્લિટની પહોળાઈ

$d = \sin\theta \; n\lambda$, $n = 0, 1, 2, 3, ...$

કુલ પ્રકાશિત શલાકા $= 2n + 1$ (પ્રકાશિત શલાકા માટે), $\theta =$ વિવર્તન કોણ

(6) વર્તુળાકાર અડચણને લીધે થતું વિવર્તન, મધ્યસ્થ પ્રકાશિત વર્તુળાકાર રિંગ મળે છે. જેને એરીસ ડિસ્ક કહે છે. તેને ફરતે વારાફરતી આવેલી પ્રકાશિત અને અપ્રકાશિત સમકેન્દ્રિય રિંગ જોવા મળે છે જેને એરીસ રિંગ કહે છે.

(7) (A) લેન્સ જેવા વર્તુળાકાર અડચણના કિસ્સા માટે રેલેનું પ્રમાણ

$$\sin\theta \approx \theta = \frac{1.22\lambda}{D}$$ $\lambda =$ પ્રકાશની તરંગલંબાઈ, $D =$ લેન્સનો વ્યાસ

(B) (i) ટેલિસ્કોપનું કોણીય વિભેદન $\alpha_{\min} = \frac{1.22\lambda}{D}$

(ii) ટેલિસ્કોપની વિભેદનશક્તિ $RP = \frac{1}{\alpha_{\min}}$

$$= \frac{D}{1.22\,\lambda}$$

(B) (i) માઈક્રોસ્કોપ માટે

$$d_m = \frac{1.22\,\lambda}{D} f$$ $d_m =$ બે બિંદુવત વસ્તુઓને છૂટી છૂટી જોઈ શકાય તે માટે તેમની વચ્ચેનું લઘુતમ અંતર

$$= \frac{1.22\,\lambda}{2\sin\beta}$$ $\lambda =$ તરંગલંબાઈ

$f =$ ઑબ્જેક્ટિવની કેન્દ્રલંબાઈ

$D =$ ઑબ્જેક્ટિવનો વ્યાસ

(ii) જો વસ્તુ અને ઑબ્જેક્ટિવ વચ્ચે મોટા વક્રીભવનાંક (n) ધરાવતું માધ્યમ હોય તો

$$RP = \frac{2n\sin\beta}{1.22\lambda},$$ $n\sin\beta =$ ન્યુમેરિકલ એપરચર

$$RP \;\alpha\; \frac{1}{\lambda}$$

(8) માલસનો નિયમ : $I = I_0 \cos^2\theta$ θ = બે સમાંતર ટુર્મેલિન પ્લેટની દગ્-અક્ષ વચ્ચેનો ખૂણો

I_0 = આપાત પ્રકાશની તીવ્રતા I = નિર્ગમન પામતા પ્રકાશની તીવ્રતા

$\theta = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$ તો $I = 0$ (ક્રૉસ્ડ)

$\theta = 0, \pi$ તો $I = I_0$

જ્યારે અધ્રુવીભૂત પ્રકાશ પોલેરાઇઝરમાંથી પસાર થાય ત્યારે, નિર્ગમન પામતા પ્રકાશ માટે, $I_{ave} = \frac{I_o}{2}$

(9) બ્રુસ્ટરનો નિયમ

$\theta_p + r = 90°$ θ_p = આપાતકોણ, r = વક્રીભૂતકોણ

$n = tan\,\theta_p$ n = પારદર્શક માધ્યમનો વક્રીભવનાંક

(10) તલધ્રુવીભૂત પ્રકાશ મેળવવાની રીતો

(i) પોલેરોઇડ (ધ્રુવક) દા.ત., ટુર્મેલિનન પ્લેટ (ii) પરાવર્તનથી થતું ધ્રુવીભવન

(iii) ડબલ રીફ્રેક્શન દા.ત., નિકોલ પ્રિઝમ (iv) પ્રકીર્ણન દ્વારા

---

(53) એક સ્લિટથી થતા ફ્રોનહોફર વિવર્તનમાં પહેલા અને પાંચમાં ન્યૂનતમ વચ્ચેનું અંતર 0.40 *m*m છે. સ્લિટને લંબરૂપે આપાત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 550 nm અને સ્લિટથી પડદાનું અંતર 50 cm છે, તો પહેલા ક્રમના ન્યૂનતમ માટેનો કોણ શોધો.

(A) 1.5×10^{-4} rad (B) 2×10^{-4} rad (C) 3×10^{-4} rad (D) 2.5×10^{-4} rad

(54) એક સ્લિટથી થતાં ફ્રોનહોફર વિવર્તનમાં સ્લિટની પહોળાઈ 0.60 *m*m છે. સ્લિટને લંબરૂપે આપાતપ્રકાશની તરંગલંબાઈ 600 nm છે. સ્લિટથી પડદાનું અંતર 60 cm છે, તો મધ્યસ્થ અધિકતમની પહોળાઈ શોધો.

(A) 1.2 *m*m (B) 0.6 *m*m (C) 2.4 *m*m (D) 4.8 *m*m

(55) એક સ્લિટના ફ્રોનહોફર વિવર્તનમાં સ્લિટને લંબરૂપે આપાત થતાં પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 5000 $\mathring{A}$, સ્લિટ અને પડદા વચ્ચેનું અંતર 100 cm છે. પ્રથમ ક્રમનું ન્યૂનતમ મધ્યસ્થ અધિકતમથી 5 *m*m અંતરે મળે તો સ્લિટની પહોળાઈ શોધો.

(A) 0.5 *m*m (B) 0.2 *m*m (C) 1 *m*m (D) 0.1 *m*m

(56) એક સ્લિટથી થતા ફ્રોનહોફર વિવર્તનમાં d પહોળાઈની સ્લિટને લંબરૂપે λ તરંગલંબાઈવાળો પ્રકાશ આપાત કરવામાં આવે છે. સ્લિટથી પડદાનું અંતર D છે. મધ્યસ્થ અધિકતમની રેખીય પહોળાઈ સ્લિટની પહોળાઈથી અડધી હોય તો d = ________ .

(A) $\sqrt{\frac{\lambda D}{4}}$ (B) $\sqrt{\lambda D}$ (C) $\sqrt{4\lambda D}$ (D) $\sqrt{2\lambda D}$

(57) 600 *m*m ની તરંગલંબાઈનો પ્રકાશ અડચણ પર આપાત થાય અને 15 m અંતર સુધી પ્રકાશનું વાંકા વળવાનું ઓછું હોય, તો અડચણનું રેખીય પરિમાણ શોધો.

(A) 3 *m*m (B) 2 *m*m (C) 4 *m*m (D) 5 *m*m

(58) એક સ્લિટથી થતા ફ્રોનહોફર વિવર્તનમાં સ્લિટને લંબરૂપે આપાત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ બમણી કરવામાં આવે, સ્લિટથી પડદાનું અંતર ત્રણ ગણું કરવામાં આવે અને સ્લિટની પહોળાઈ $\frac{3}{2}$ ગણી કરવામાં આવે તો મધ્યસ્થ અધિકતમની પહોળાઈમાં ________ થાય.

(A) ત્રણ ગણી (B) ચાર ગણી (C) બમણી (D) અડધી

(59) 800 mmની તરંગલંબાઈવાળો પ્રકાશ લંબરૂપે ડીફ્રેક્શન ગ્રેટીંગ કે જેની પર $1.25 \times 1.5 \frac{\text{લાઈન}}{\text{મીટર}}$ છે. દૂર રહેલા પડદા પર વધુમાં વધુ કુલ કેટલી પ્રકાશિત શલાકાઓ દેખાય ?

(A) 17 (B) 19 (C) 21 (D) 23

(60) 4.88 m નો ઑબ્જેક્ટિવ એપરચર ધરાવતા ટેલિસ્કોપ માટે જો પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 6000 $\mathring{A}$ હોય, તો ઓછામાં ઓછો વિભેદન કોણ કેટલો રાખવો પડે. $1 \text{ rad} = 2 \times 10^5$ સેકન્ડ

(A) 3×10^{-2} સેકન્ડ (B) 2×10^{-2} સેકન્ડ (C) 2.5×10^{-2} સેકન્ડ (D) 3.5×10^{-2} સેકન્ડ

(61) ઈલેક્ટ્રૉન માઈક્રોસ્કોપમાં પ્રવેગિત વિદ્યુતવિભવ 10 kV થી વધીને 90 kV થતાં રિઝોલ્વિંગ પાવર Rનું નવું મૂલ્ય ________ થાય.

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

(62) પાંચ પોલેરોઇડ એવી રીતે ગોઠવ્યાં છે કે જેથી દરેકની દગ્અક્ષ તેની આગળની દગ્અક્ષ સાથે 30° ખૂણો બનાવે. શરૂઆતના પોલેરોઇડ પર અધ્રુવીભૂત પ્રકાશ આપાત થાય છે, તો પ્રકાશનો કેટલો ભાગ પારગમન પામે.

(A) $\frac{1}{128}$ (B) $\frac{1}{256}$ (C) $\frac{81}{512}$ (D) $\frac{1}{512}$

(63) જ્યારે અધ્રુવીભૂત પ્રકાશ કે જેની ઊર્જા 3×10^{-3} J છે. તેને 3×10^{-4} m^2 ક્ષેત્રફળવાળા પોલેરાઇઝર પર આપાત થાય છે. પોલેરાઇઝર 3.14 rad s^{-1} ની કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે, તો તેના 1 પરિભ્રમણ દીઠ નિર્ગમન પામતી ઊર્જા શોધો.

(A) 47.1×10^{-4} J (B) 27.1×10^{-4} J (C) 37.1×10^{-4} J (D) 17.1×10^{-7} J

(64) બે પોલેરોઇડ ક્રૉસ્ડ સ્થિતિમાં છે અને નિર્ગમન પામતા પ્રકાશની તીવ્રતા શૂન્ય છે. જો ત્રીજો પોલેરોઇડ આ બંનેની દગ્અક્ષ વચ્ચેના ખૂણા કરતાં અડધા ખૂણે બંનેની વચ્ચે મૂકવામાં આવે, તો નિર્ગમન પામતા પ્રકાશની તીવ્રતા ________ થાય. જ્યાં I_0 આપાત પ્રકાશની મહત્તમ તીવ્રતા છે.

(A) $\frac{I_0}{2}$ (B) $\frac{I_0}{4}$ (C) I_0 (D) $\frac{I_0}{8}$

(65) પ્રકાશનો હવામાં વેગ $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ અને કાચમાં વેગ $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ છે. જો પ્રકાશનું કિરણ ધ્રુવીભવન કોણે આપાત થાય, તો વક્રીભૂત કોણ શોધો.

(A) 37.7° (B) 27.7° (C) 17.7° (D) 47.7°

જવાબો : 53 (B), 54 (A), 55 (D), 56 (C), 57 (A), 58 (B), 59 (C), 60 (A), 61 (C), 62 (C), 63 (A) 64 (D), 65 (A)

પ્રાયોગિક કૌશલ્યો :

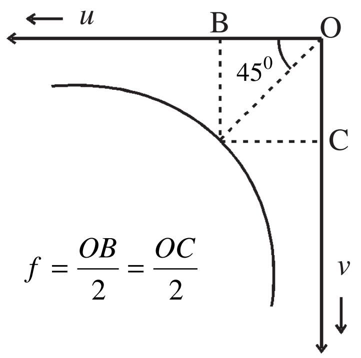
(1) (i) બહિર્ગોળ અરીસો (ii) અંતર્ગોળ અરીસો (iii) બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ નક્કી કરવી.

(2) સમબાજુ પ્રિઝમ વડે વિચલનકોણ વિરુદ્ધ આપાતકોણનો આલેખ દોરવો. તે પરથી પ્રિઝમના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક નક્કી કરવો.

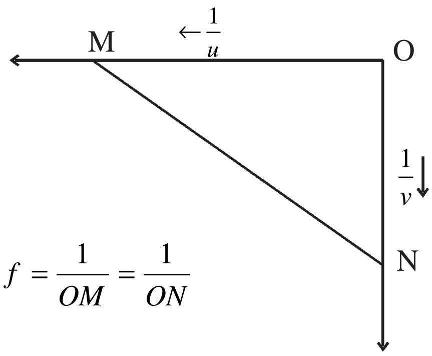
(3) ટ્રાવેલિંગ માઈક્રોસ્કોપની મદદથી સ્લેબનો વક્રીભવનાંક નક્કી કરવો.

આલેખો

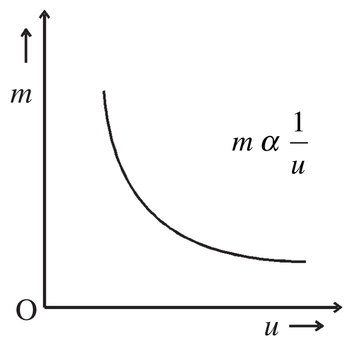
(i) અંતર્ગોળ અરીસો $v \to u$ (બંને ઋણ)



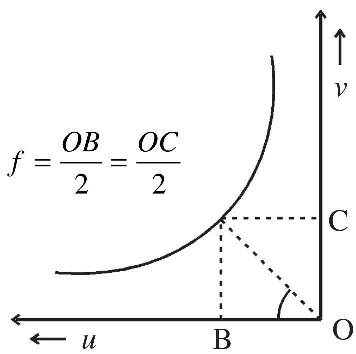
(ii) અંતર્ગોળ અરીસો $\frac{1}{v} \to \frac{1}{u}$ (બંને ઋણ)



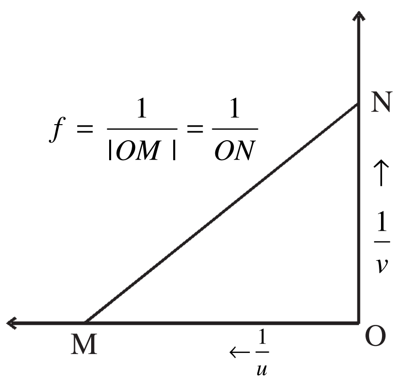
(iii) અંતર્ગોળ અરીસો $m \to u$, $m =$ મોટવણી, $u =$ મુખ્ય કેન્દ્રથી અંતર (બંને ઋણ)



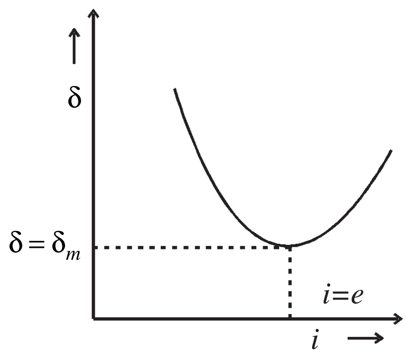
(iv) બહિર્ગોળ લેન્સ $v \to u$ (v ધન, u ઋણ)



(v) બહિર્ગોળ લેન્સ $\frac{1}{v} \to \frac{1}{u}$ ($\frac{1}{u}$ ઋણ, $\frac{1}{v}$ ધન)

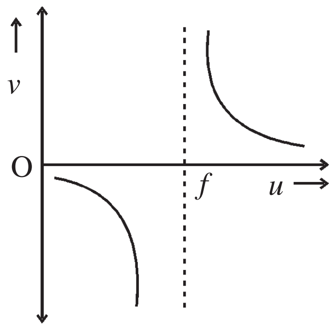


(vi) પ્રિઝમ $\delta \to i$

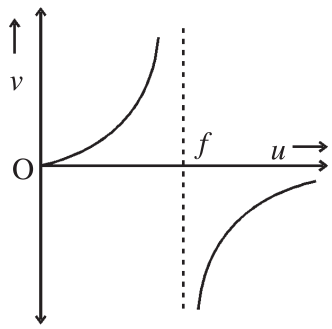


(66) અંતર્ગોળ અરીસા માટે $v \rightarrow u$ નો આલેખ કયો છે. જ્યાં f = અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ. બંને અંતરો શૂન્યથી અનંત અંતર સુધી બદલાય છે.

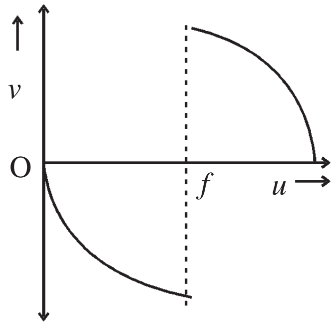
(A)



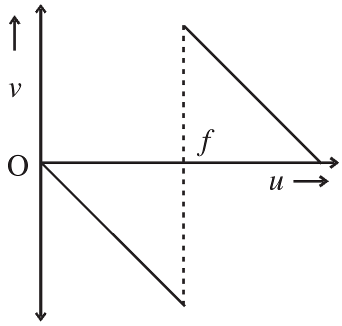
(B)



(C)



(D)



(67) અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ 20 cm છે. તેનાથી મળતું લેટરલ મૅગ્નિફિકેશન 4 છે, તો વસ્તુઅંતર શોધો.

(A) 30 cm (B) 25 cm (C) –25 cm (D) –30 cm

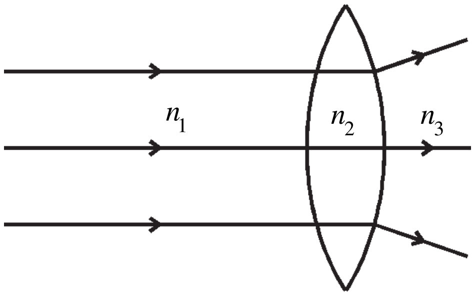
(68) બહિર્ગોળ અરીસો અને બહિર્ગોળ લેન્સનાં સંયોજનના પ્રયોગમાં બંને વચ્ચેનું અંતર 10 cm છે. લેન્સની સામે વસ્તુને અમુક અંતરે મૂકતા પ્રતિબિંબ તે જ સ્થાને મળે છે. જ્યારે ફક્ત બહિર્ગોળ લેન્સનો ઉપયોગ કરતાં પ્રતિબિંબ 60 cm અંતરે મળે છે, તો અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ _________ cm થાય.

(A) 20 (B) 30 (C) 15 (D) 25

(69) 12 cm કેન્દ્રલંબાઈવાળા બહિર્ગોળ અરીસા વડે એક રેખીય વસ્તુનું પ્રતિબિંબ વસ્તુની લંબાઈ કરતાં ચોથા ભાગનું મળે છે, તો વસ્તુ અને પ્રતિબિંબ વચ્ચેનું અંતર શોધો. રેખીય વસ્તુ અક્ષ પર અક્ષને લંબરૂપે છે.

(A) 45 cm (B) 40 cm (C) 30 cm (D) 37.5 cm

(70) બહિર્ગોળ લેન્સ પર સમાંતર કિરણજૂથ આપાત થાય છે. તેમનો ગતિમાર્ગ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



(A) $n_1 = n_2 > n_3$ (B) $n_1 < n_2 < n_3$

(C) $n_1 > n_2 > n_3$ (D) $n_1 = n_2 < n_3$

(71) બહિર્ગોળ લેન્સ માટે વસ્તુ અને સાચા પ્રતિબિંબ વચ્ચેનું અંતર d છે. જો. લેટરલ મૅગ્નિફિકેશન m હોય તો તેની કેન્દ્રલંબાઈ શોધો.

(A) $\frac{d}{(1+m)^2}$ (B) $\frac{md}{(1+m)^2}$ (C) $\frac{1}{m(1+m)^2}$ (D) $\left(1+m^2\right)d$

(72) પ્રિઝમકોણ A ધરાવતા પ્રિઝમના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક $\sqrt{3}$ છે. તેનો લઘુતમ વિચલનકોણ A જેટલો છે, તો તેના માટે પ્રિઝમકોણ શોધો.

(A) 45° (B) 30° (C) 60° (D) 90°

(73) પાતળા બહિર્ગોળ લેન્સ માટે વસ્તુઅંતર 0.2 m અને પ્રતિબિંબ અંતર 0.5m છે. પ્રતિબિંબ લેન્સની બીજી બાજુ રચાય છે, તો તેની કેન્દ્રલંબાઈ ________ m થાય.

(A) 0.143 (B) 0.243 (C) 0.343 (D) 0.443

(74) એક કૂવાની ઊંડાઈ 6.65m છે. જો કૂવો પાણીથી સંપૂર્ણ ભરેલો હોય અને પાણીનો વક્રીભવનાંક 1.33 હોય, તો ઉપરથી જોતાં કૂવાનું તળિયું કેટલું ઊંચે આવેલું જણાશે.

(A) 3.65m (B) 5m (C) 1.65m (D) 12.65m

જવાબો : **66 (B), 67 (C), 68 (D), 69 (A), 70 (A), 71 (B), 72 (C), 73 (A), 74 (C)**

વિધાન-કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો

સૂચનાઓ : નીચેનાં વિધાન અને કારણ વાંચી નીચે આપેલ જવાબોમાંથી યોગ્ય પસંદ કરો :

(a) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે તથા કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરે છે.

(b) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરતું નથી.

(c) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.

(d) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.

(75) **વિધાન :** ગોળીય અરીસા માટે ગાઉસનું સૂત્ર અરીસાનું દર્પણમુખ નાનું હોય ત્યારે જ લાગુ પડે છે.

કારણ : પરાવર્તનના નિયમો ફક્ત સમતલ અરીસા માટે સાચા છે.

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

(76) **વિધાન :** અંતર્ગોળ અરીસાના મુખ્ય કેન્દ્ર પર વસ્તુ મૂકતાં પ્રતિબિંબ અનંત અંતરે મળે છે.

કારણ : અંતર્ગોળ અરીસો અપસારી તરીકે વર્તે છે.

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

(77) **વિધાન :** ઘટ્ટ માધ્યમમાં રહેલ અવલોકનકાર માટે પાતળા માધ્યમમાં રહેલ વસ્તુ જોતાં ઉપર ઊંચકાયેલી જોવા મળે છે.

કારણ : વક્રીભવનના લીધે આ જોવા મળે છે.

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

(78) **વિધાન :** શ્વેત પ્રકાશનું તેના ઘટક રંગોમાં છૂટા પડવાની ઘટનાને પ્રકાશનું વિભાજન કહે છે.

કારણ : સામાન્ય ક્રાઉન કાચ કરતાં ફિલન્ટ કાચથી બનેલા પ્રિઝમ માટે મળતો વર્ણપટ વધારે ફેલાયેલો અને વધારે સૂક્ષ્મ બંધારણ ધરાવે છે.

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

(79) **વિધાન :** લઘુદૃષ્ટિના નિવારણ માટે બહિર્ગોળ લેન્સ વપરાય છે.

કારણ : ગુરુદૃષ્ટિ માટે દૂરની વસ્તુનું પ્રતિબિંબ રેટિનાની પાછળ કેન્દ્રિત થાય છે.

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

(80) **વિધાન :** પ્રકાશનું કિરણ કાચમાંથી હવામાં પસાર થાય ત્યારે જાંબલી રંગ માટે તેનો ક્રાંતિકોણ લઘુતમ હોય છે.

કારણ : જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ બીજા રંગો કરતાં વધારે છે.

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

(81) **વિધાન :** યંગના બે સ્લિટના પ્રયોગમાં વ્યતીકરણ જોવા મળે છે.

કારણ : બે કે બે કરતાં વધારે તરંગોના સંપાતીકરણને લીધે ઉદ્ભવતી ભૌતિક અસરને વ્યતીકરણ કહે છે.

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

(82) **વિધાન :** યંગના ડબલ સ્લિટના પ્રયોગમાં પ્રથમ ક્રમની પ્રકાશિત શલાકા માટે પથ-તફાવત λ હોય છે.

કારણ : પથ તફાવત $= \frac{\lambda}{2\pi}$ કળા-તફાવત.

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

(83) **વિધાન :** બ્લ્યૂ પ્રકાશના તીવ્ર પ્રકીર્ણનને કારણે આકાશ ભૂરું દેખાય છે.

કારણ : પ્રકેરિત પ્રકાશની તીવ્રતા પ્રકાશની તરંગલંબાઈના ચતુર્ઘાતના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

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

(84) **વિધાન :** ટુર્મેલિન સ્ફટિક એક કુદરતી ધ્રુવક છે.

કારણ : અધ્રુવીભૂત પ્રકાશમાંથી તલધ્રુવીભૂત પ્રકાશ મેળવી આપતી રચનાને ધ્રુવક કહે છે.

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

જવાબો : **75 (C), 76 (C), 77 (A), 78 (B), 79 (D), 80 (C), 81 (A), 82 B), 83 (A), 84 (A)**

ફકરા આધારિત પ્રશ્નો :

ફકરો :

પારદર્શક માધ્યમની સપાટી પર 60° ના ખૂણે આપાત થતું પ્રકાશનું પરાવર્તિત કિરણ સંપૂર્ણ તલ ધ્રુવીભૂત બને છે. તેના માટે આપાત σ ઘટકોમાંથી 15 ટકાનું જ પરાવર્તન થાય છે.

(85) પારદર્શક માધ્યમનો વક્રીભવનાંક શોધો.

(A) 1.51 (B) 1.73 (C) 1.61 (D) 1.41

(86) પારદર્શક માધ્યમમાં વક્રીભૂતકોણ કેટલો થાય.

(A) 30° (B) 60° (C) 45° (D) 50°

(87) પારદર્શક માધ્યમ માટે પરાવર્તિત કિરણ અને વક્રીભૂત કિરણ વચ્ચેનો ખૂણો કેટલો થાય.

(A) 45° (B) 30° (C) 60° (D) 90°

(88) વક્રીભૂત કિરણમાં ________ % π ઘટકો હોય છે.

(A) 85 (B) 15 (C) 100 (D) 70

ફકરો : અંતર્ગોળ અરીસાની વક્રતાત્રિજ્યા 30 cm છે. તેની સામે મુખ્ય અક્ષ પર 20 cm અંતરે વસ્તુ મૂકેલ છે.

(89) અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ ________ cm થાય.

(A) 15 (B) –15 (C) –30 (D) 30

(90) પ્રતિબિંબ અંતર ________ cm થાય.

(A) –20 (B) –30 (C) –40 (D) –60

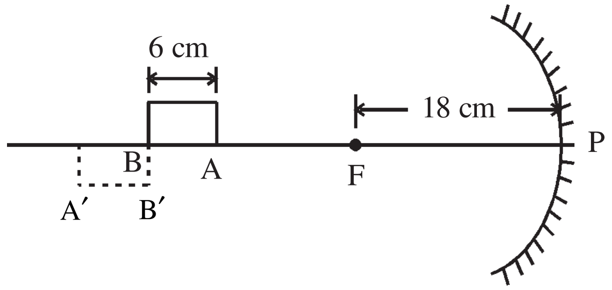
(91) પ્રતિબિંબની મોટવણી શોધો.

(A) 2 (B) 3 (C) –3 (D) –2

(92) પ્રતિબિંબનો પ્રકાર જણાવો.

(A) સાચું, ઊંધું, મોટું (B) આભાસી, સીધું, મોટું (C) આભાસી, સીધું, નાનું (D) સાચું, ઊંધું, નાનું

ફકરો : આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 6 cm લંબાઈ ધરાવતા પાતળા AB સળિયાને અંતર્ગોળ અરીસાની મુખ્ય અક્ષ પર એવી રીતે મૂકવામાં આવે છે કે જેથી તેનું પ્રતિબિંબ B′A′ વાસ્તવિક મળે. અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ 18 cm છે.



(93) અરીસાના ધ્રુવથી B′નું અંતર ________ cm થાય.

(A) 18 (B) 36 (C) 30 (D) 24

(94) અરીસાના ધ્રુવથી Aનું અંતર ________ cm થાય.

(A) 30 (B) 24 (C) 32 (D) 45

(95) A′નું Pથી અંતર ________ cm.

(A) 27 (B) 30 (C) 24 (D) 45

(96) પ્રતિબિંબની લંબાઈ ________ cm મળે.

(A) 12 (B) 27 (C) 9 (D) 6

ફકરો : યંગના પ્રયોગમાં બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર 0.1 *m*m તથા સ્લિટથી પડદાનું અંતર 1 m છે. જો પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 5000 $\mathring{A}$ હોય તો,

(97) બે ક્રમિક પ્રકાશિત શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર શોધો.

(A) 5 cm (B) 5 *m*m (C) 10 *m*m (D) 10 cm

(98) ત્રીજી પ્રકાશિત શલાકાનું મધ્યસ્થ શલાકાથી કોણીય અંતર ________ *rad* હશે.

(A) 0.15 (B) 0.075 (C) 0.030 (D) 0.015

(99) ચોથી અપ્રકાશિત શલાકાનું મધ્યસ્થ શલાકાથી અંતર શોધો.

(A) 1.75×10^{-2} m (B) 1.75 *m*m (C) 3.5×10^{-2} cm (D) 3.5 *m*m

(100) શલાકાની પહોળાઈ શોધો.

(A) 0.25 *m*m (B) 2.5 *m*m (C) 5 *m*m (D) 0.25 cm

જવાબો : 85 (B), 86 (A), 87 (D), 88 (C), 89 (B), 90 (D), 91 (C), 92 (A), 93 (B), 94 (A), 95 (D), 96 (C), 97 (B), 98 (D), 99 (A), 100 (D)

જોડકાં આધારિત પ્રશ્નો

(101) અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ 10 cm છે તો

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
	વસ્તુ અંતર		**પ્રતિબિંબ અંતર**
(a)	5 cm	(p)	વિવર્ધિત, ઊલટું, સાચું.
(b)	15 cm	(q)	વસ્તુ જેટલું, ઊલટું, સાચું
(c)	20 cm	(r)	નાનું, સીધુ, આભાસી
(d)	25 cm	(s)	વિવર્ધિત, સીધું, આભાસી

(A) a → p, b → q, c → r, d → s
(B) a → s, b → r, c → p, d → q
(C) a → q, b → p, c → r, d → s
(D) a → s, b → p, c → q, d → r

(102)

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	યંગની ડબલ સ્લિટનો પ્રયોગ	(p)	અસુસંબદ્ધ ઉદ્ગમસ્થાન
(b)	ઉદ્ગમો કે જેમાં તેની કોણીય આવૃત્તિઓ જુદી હોય.	(q)	સુસંબદ્ધ ઉદ્ગમસ્થાન
(c)	તરંગઅગ્રમાં દરેક બિંદુ ઉદ્ગમસ્થાન તરીકે વર્તે છે.	(r)	સંપાતપણાનો સિદ્ધાંત
(d)	કણનું સ્થાનાંતર દરેક તરંગ વડે ઉદ્ભવતા સ્વતંત્ર સ્થાનાંતરના સદિશ સરવાળા જેટલું છે.	(s)	હાઈગેન્સનો સિદ્ધાંતે

(A) a → p b → r c → q d → s
(B) a → q b → p c → s d → r
(C) a → p b → q c → r d → s
(D) a → r b → p c → s d → q

(103)

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	કોણીય વિભાજન	(p)	$\frac{n_v - n_r}{n - 1}$
(b)	પાતળો પ્રિઝમ	(q)	$\delta_v - \delta_r$
(c)	વિભાજન શક્તિ	(r)	$A(n-1) = A'(n'-1)$
(d)	વિચલન વગર વિભાજન બે પ્રિઝમ માટે	(s)	$\delta = A(n-1)$

(A) a → q b → s c → p d → r
(B) a → p b → q c → r d → s
(C) a → p b → s c → q d → r
(D) a → s b → q c → r d → p

(104)

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	બ્રુસ્ટરનો નિયમ	(p)	$I = I_0 \cos^2 \theta$
(b)	સ્નેલનો નિયમ	(q)	$x_1 x_2 = f^2$
(c)	માલસનો નિયમ	(r)	$\dfrac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n_{21}$
(d)	ન્યૂટનનું સમીકરણ	(s)	$n = \tan \theta_p$

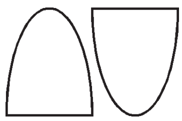
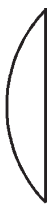
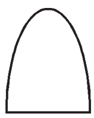
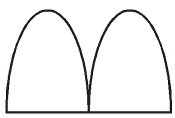
(A) a → p b → s c → r d → q

(B) a → q b → p c → r d → s

(C) a → s b → c c → p d → q

(D) a → s b → q c → r d → p

(105) બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ f છે. કૉલમ - I માં તેનું વિભાજન તથા સંયોજન બતાવેલ છે અને કૉલમ - II માં તેની કેન્દ્રલંબાઈ દર્શાવેલ છે તો યોગ્ય રીતે જોડો :

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)		(p)	$2f$
(b)		(q)	f
(c)		(r)	$\frac{f}{2}$
(d)		(s)	∞

(A) a → s b → p c → q d → r

(B) a → p b → q c → r d → s

(C) a → q b → r c → s d → p

(D) a → r b → s c → q d → p

જવાબો : 101 (D), 102 (B), 103 (A), 104 (C), 105 (A)

●