

[88-E]

SARDAR PATEL UNIVERSITY - V V NAGAR

DATE: 2-01-2021, Saturday

BSc SEMESTER-III SUBJECT: PHYSICS

TIME: 2:00 TO 4:00 pm

PAPER CODE: US03CPHY21

PAPER TITLE: OPTICS

TOTAL MARKS: 70

## Q.1 MULTIPLE CHOICE QUESTIONS

[10]

- (1) The power of a lens is the ----- of its focal length.  
(a) reciprocal (b) proportional (c) double (d) none
- (2) The distance between two----- points is always equal to the distance between two principal points.  
(a) cardinal (b) nodal (c) focal (d) none
- (3) The bending of wave at an edge of an obstacle is called -----  
(a) refraction (b) reflection (c) interference (d) diffraction
- (4) For multiple beam interferometry the visibility of fringes depends upon ----- coefficient.  
(a) refraction (b) absorption (c) transmission (d) reflection
- (5) Fresnel's Biprism works on the principle of -----  
(a) phase splitting (b) wave front splitting (c) frequency splitting (d) amplitude splitting
- (6) According to Hugen's theory shape of wavefront for ordinary ray is -----  
(a) parabola (b) ellipsoid (c) spherical (d) none
- (7) When the optical path difference between two linearly polarized waves vibrating at right angles is zero, then resulting wave is -----  
(a) plane polarized (b) circularly polarized (c) elliptically polarized (d) unpolarized
- (8) If quarter wave plate introduces  $90^\circ$  phase difference between Ordinary ray and Extra-ordinary ray then path difference is -----  
(a)  $\lambda/2$  (b)  $\lambda/4$  (c)  $\lambda$  (d)  $4\lambda$
- (9) The numerical aperture is defined as the -----of the acceptance angle.  
(a) sine (b) cosine (c) tan (d) cot
- (10) The propagation of light in an optical fibre base on the principle of -----  
(a) total internal reflection (b) refraction (c) dispersion of light (d) none

## Q.2 FILL IN THE BLANKS

[8]

- (1)  $\Delta = d - (f_1 + f_2)$  is called -----between two lenses.
  - (2) Radii of the dark fringes are proportional to -----
  - (3) Calcite is an example of ----- crystal.
  - (4) Full form of GRIN Fibre is -----
- WRITE TRUE OR FALSE
- (5) Power of lens is measured is called a diopter (D).
  - (6) In Newton's ring the thickness of the air film is negligibly small compared to a wavelength of light.
  - (7) In Calcite crystal the relation between velocities of O- ray and E- ray is given by  $V_o > V_e$
  - (8) The Inner most region of optical fibre known as core.

## Q.3 Short Answer Questions ( Attempt any 10 out of 12 )

[20]

- (1) Obtain focal length of the equivalent lens having two lens L1 and L2 (  $f = f_1 f_2 / f_1 + f_2 - d$  )
- (2) Define spherical aberration.
- (3) Give merits and demerits of Ramsden eye piece.
- (4) Give two points of comparison of Biprism and Lloyd's mirror.
- (5) What is the advantage of Fabry parot interferometer over Michelson interferometer.
- (6) Give the name of the techniques for obtaining interference.
- (7) Write main difference between quarter wave plate and half wave plate.
- (8) Using Brewster's law show that the reflected rays and refracted rays are at right angles. (  $i + r = \pi/2$  )
- (9) Define isotropic and anisotropic materials with examples.
- (10) Explain fractional refractive index change.

[1]

[P.T.O.]

(11) Draw block diagram of fibre optic communication system.

(12) What is the step index fibre?

Q.4 Long Answer Questions ( Attempt any 4 out of 8 )

[32]

(1) Explain in details Huygens eye piece along with its cardinal points and derive necessary equations.

(2) With proper diagram discuss the cardinal points and cardinal planes of a coaxial lens system.

(3) Explain the experimental arrangement to observe Newton's ring and how it is used to determine the wavelength of light.

(4) Explain the experimental arrangement of Fresnel Biprism and determine the wavelength of light.

(5) Explain construction and working of Nicol prism.

(6) Obtain equation for the thickness of Quarter wave plate and Half wave plate.

(7) Obtain an expression for critical angle of propagation of an optical fibre.

(8) Deduce an expression for acceptance angle of an optical fibre.

---

————— X —————

[2]

[88-6]

SARDAR PATEL UNIVERSITY - V V NAGAR

DATE: 2/01/2021, 5 વર્ષ પહેલે BSc SEMESTER-III SUBJECT: PHYSICS

TIME: 2:00 TO 4:00 pm

PAPER CODE: US03CPHY21 PAPER TITLE: OPTICS

TOTAL MARKS: 70

- પ્ર.૧ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. (૧૦)
- (૧) લેન્સનો પાવર તેની કેન્દ્રલંબાઈના ----- પ્રમાણમાં હોય છે.  
 (a) વ્યસ્ત (b) સમ (c) બમણા (d) એક પણ નહીં
- (૨) બે ----- બિંદુઓ વચ્ચેનું અંતર હંમેશા મુખ્ય બિંદુઓ વચ્ચેના અંતર જેટલું હોય છે.  
 (a) કાર્ડિનલ (b) નોડલ (c) કેન્દ્ર (d) એક પણ નહીં
- (૩) અંતરાયની ધાર પર તરંગના વક્રણને ----- કહે છે.  
 (a) વક્રિભવન (b) પરાવર્તન (c) વ્યતિકરણ (d) વિવર્તન
- (૪) મલ્ટિપલબીમ ઇંટરફેરોમેટ્રી માટે દ્રશ્યતા ----- ગુણાંક પર આધાર રાખે છે.  
 (a) વક્રિભવન (b) શોષણ (c) પારગમન (d) પરાવર્તન
- (૫) ફેનલ બાયપ્રિઝમ ----- વિભાજન ના સિધ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.  
 (a) ફેઝ (b) તરંગ અગ્ર (c) આવૃત્તિ (d) કંપવિસ્તાર
- (૬) લ્યુજેનના વાદ પ્રમાણે સામાન્ય કિરણ માટે તરંગ અગ્રનો આકાર ----- હોય છે.  
 (a) પરવલય (b) લંબવૃત્તીય (c) વૃત્તીય (d) એક પણ નહીં
- (૭) જ્યારે પરસ્પર લંબ દોલન કરતા બે રેખીય ધ્રુવિભૂત તરંગો વચ્ચેનો પ્રકાશિય પથતફાવત શૂન્ય હોય ત્યારે પરિણામી તરંગ ----- હોય છે.  
 (a) સમતલિય ધ્રુવિભૂત (b) વૃત્તીય ધ્રુવિભૂત (c) લંબવૃત્તીય ધ્રુવિભૂત (d) અધ્રુવિભૂત
- (૮) ચતુર્થ તરંગ તકતી દ્વારા સામાન્યકિરણ અને અસામાન્યકિરણ વચ્ચેનો કળા તફાવત  $90^\circ$  હોય તો પથતફાવત -----  
 (a)  $\lambda/2$  (b)  $\lambda/4$  (c)  $\lambda$  (d)  $4\lambda$
- (૯) આંકડાકિય દર્પણમુખ એ સ્વીકૃતી કોણના ----- તરિકે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે.  
 (a) sine (b) cosine (c) tan (d) cot
- (૧૦) ઓપ્ટિકલ ફાઇબરમાં પ્રકાશના પ્રસરણ નો સિધ્ધાંત ----- છે.  
 (a) પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન (b) વક્રિભવન (c) પ્રકાશનું વિભાજન (d) એક પણ નહીં

- પ્ર.૨ ખાલી જગ્યા પૂરો. (૮)
- (૧)  $\Delta = d - (f_1 + f_2)$  ને બે લેન્સ વચ્ચેનો ----- કહે છે.
- (૨) અપ્રકાશિત વલયોની ત્રિજ્યા ----- ના સમપ્રમાણમાં હોય છે.
- (૩) કેલ્સાઇટ ----- સ્ફટિકનું ઉદાહરણ છે.
- (૪) GRIN ફાઇબરનું પુરૂ નામ ----- છે.  
 નીચેનું વિધાન સાચું છે કે ખોટું તે જણાવો.
- (૫) લેન્સના પાવરના માપનને ડાયોપ્ટર diopter (D) કહે છે.
- (૬) ન્યૂટનના વલયોમાં હવાના સ્તરની જાડાઈ પ્રકાશની તરંગલંબાઈની સરખામણીમાં અવગણ્ય નાની હોય છે.

[1]

[P.T.O.]

(૭) કેલ્સાઇટ સ્ફટિકમાં સામાન્યકિરણ અને અસામાન્યકિરણ ના વેગ વચ્ચેનો સંબંધ  $V_o > V_e$  છે.

(૮) ઓપ્ટિકલ ફાઇબરનો સૌથી અંદરનો વિસ્તાર કોર તરિકે ઓળખાય છે.

પ્ર.૩ નિચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો. (કોઇપણ ૧૦ ના )

(૨૦)

(૧) બે લેન્સ L1 અને L2 ને સમતુલ્ય લેન્સની કેન્દ્રલંબાઇ મેળવો. ( $f = f_1 f_2 / f_1 + f_2 - d$ )

(૨) ગોલિય વિપથનની વ્યાખ્યા આપો.

(૩) રામ્સડેન નેત્રકાયના સારા અને ખરાબ પાસાઓ આપો.

(૪) બાયપ્રિઝમ અને લોઇડના અરીસાની સરખામણીના બે મુદ્દાઓ આપો.

(૫) કેબ્રીપેરોટ ઇંટરફેરોમીટર કઇ રીતે માઇકલસન ઇંટરફેરોમીટર કરતા વધું લાભદાયી છે.

(૬) વ્યતિકરણ મેળવવા માટેની રીતોના નામ આપો.

(૭) ચતુર્થ તરંગ તક્તી અને અર્ધ તરંગ તક્તી વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત લખો.

(૮) બ્રુસ્ટરના નિયમની મદદથી દર્શાવો કે પરાવર્તિત કિરણો અને વક્રિભૂત કિરણો પરસ્પર લંબ હોય છે. ( $i + r = \pi/2$ )

(૯) સમદિગ્ધર્મી (isotropic) અને વિસમદિગ્ધર્મી (anisotropic) પદાર્થોની ઉદાહરણ સાથે વ્યાખ્યા આપો.

(૧૦) વક્રિભવનાંકનો આંશીક ફેરફાર સમજાવો.

(૧૧) ફાઇબર ઓપ્ટિક સંદેશા વ્યવહાર તંત્રનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

(૧૨) સ્ટેપ ઇંડેક્સ ફાઇબર એટલે શું?

પ્ર.૪ નિચેના પ્રશ્નોના વિસ્તાર પૂર્વક જવાબ લખો. (કોઇપણ ૪ ના )

(૩૨)

(૧) લ્યુજન નેત્રકાય તેના કાર્ડિનલ બિંદુઓ સહિત વિગતવાર સમજાવી જરૂરી સમિકરણો તારવો.

(૨) સમઅક્ષીય દગ્ગાય (coaxial lens) ના તંત્ર માટે યોગ્ય આકૃતિ સહિત કાર્ડિનલ બિંદુઓ અને કાર્ડિનલ સમતલો ચર્ચો.

(૩) ન્યૂટનના વલયો મેળવવાની પ્રાયોગિક રીત સમજાવો અને તેનાથી કેવી રીતે પ્રકાશની તરંગલંબાઇ નક્કી કરી શકાય?

(૪) ફેનલ બાયપ્રિઝમની પ્રાયોગિક ગોઠવણી સમજાવી પ્રકાશની તરંગલંબાઇ નક્કી કરો.

(૫) નિકોલ પ્રિઝમની રચના અને કાર્ય સમજાવો.

(૬) ચતુર્થ તરંગ તક્તી અને અર્ધ તરંગ તક્તી ની જાડાઇ માટેના સૂત્રો મેળવો.

(૭) ઓપ્ટિકલ ફાઇબરના ક્ષતિ પ્રસરણ કોણનું સૂત્ર મેળવો.

(૮) ઓપ્ટિકલ ફાઇબરના સ્વીકૃતી કોણનું સૂત્ર મેળવો.