SARDAR PATEL UNIVERSITY No. of Printed Pages : 02

B.Sc. Semester IIIrd (CBCS) Examination

Time: 2:00 to 5:00 pm **Subject/ Course Code: US03CPHY21** **Date: 25/11/2019**

[68/A-22] **Subject/Course Title: Optics** **Monday**

Eng. **Total marks: 70**

Q.1 Choose correct option to answer the following questions. **[10]**

1. The distance of first principle point from the field lens in Huygen's eye-piece is given by____
   (a) 3f (b) f/2
   (c) f/4 (d) 3f/4
2. For removal of spherical aberration, we use a _____
   (a) Convex lens (b) Plano-convex lens
   (c) Concave lens (d) Plane mirror
3. In Newton's ring the radius of mthdark ring is proportional to__________
   (a) λ^2 (b) $\lambda^{0.5}$
   (c) λ (d) λ^3
4. In the Fresnel's biprism the two coherent sources are obtained by___
   (a) refraction (b) reflection
   (c) Internal reflection (d) transmission
5. ______source is used in the division of amplitude method in interference.
   (a) Finite (b) Narrow
   (c) Infinite (d) Extended
6. The intensity of light incident on a polarizer is I and that of the light emerging from it is also I, so incident light is______
   (a) Circularly polarized (b) unpolarized
   (c) polarized (d) elliptically polarized
7. In double refraction O-ray and E-ray produced. Which statement is true?
   (a) Only O-ray polarized (b) Only E-ray polarized
   (c) Both E-ray and O-ray polarized (d) none
8. Which fiber core is made up of Perspex and polystyrene material?
   (a) Glass (b) Plastic
   (c) PCS (d) none
9. In an optical fiber, the concept of numerical aperture is describing the ability of______
   (a) Light collection (b) Light scattering
   (c) Light dispersion (d) Light polarization
10. What type of fiber has the zero intermodal dispersion?
    (a) Step index multimode (b) Graded index multimode
    (c) Step index single mode (d) Graded index mode

Q.2 Answer the following questions in short. (Any Ten) **[20]**

1. Explain Nodal points and Nodal planes.
2. Define Distortion.
3. Deduce the focal length of two lenses in Huygen's eye-piece of equivalent focal length having 12 cm.
4. Draw the intensity distribution of light when it is diffracted by a narrow wire and thick wire.

5. Enlist the techniques for obtaining interference.
6. Distinguish between Fresnel and Fraunhoffer diffraction.
7. What is the function of polarizer and analyzer?
8. What are the uniaxial and biaxial crystals, give its name?
9. What are retardation plates? state their uses.
10. Write the characteristics of Graded index multimode fibre.
11. What is an optical fibre? Give its principle involved in its working.
12. List the medical application of optical fibre.

Q.3 (a) What are coma and astigmatism? Explain. What is the cause of each of them? How can they be reduced to minimum ? **[05]**

(b) Derive Newton's formula for a convergent system of lenses. **[05]**

OR

Q.3 Explain the construction and theory of Ramsden's eye-piece and compare the same with Huygen's eye-piece. Why is Ramsden's eye-piece called a positive eye-piece ? **[10]**

Q.4(a) Explain Lloyd's mirror with neat diagram. Compare interference fringes produced by Biprism and Lloyd's mirror. **[05]**

(b) Explain the construction and working of Febry-Perot interferometer and Etalon. **[05]**

OR

Q.4 (a) Discuss the experimental arrangement to observe the Newton's ring and Show how it is used to determine the wavelength of light. **[06]**

(b) Write a shortnote on Lummer-Ghercke plate. **[04]**

Q.5 Discuss the construction and working of Babinet compensator in detail. **[10]**

OR

Q.5 (a) Explain the theory of superposition of waves linearly polarized at right angle. **[06]**

(b) Discuss Brewster's law and state its application. **[04]**

Q.6(a) What is meant by acceptance angle for an optical fibre? Show how it is Related to numerical aperture. **[06]**

(b) State advantages and disadvantages of step index multimode fibre. **[04]**

OR

Q.6 (a) Explain propagation of light through an optical fibre. Also derive Formula for critical angle of propagation. **[06]**

(b) Discuss the fibre optic communication system in brief. **[04]**

—X—

No. of Printed Pages : 02

[68/A-22] ધ્રુ.

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B.Sc. Semester IIIrd (CBCS) Examination

Time :- 2:00 to 5:00 Subject/Course Code :- US03CPHY21 Date :- 25/11/2019

Subject/Course Title : Optics

કુલ ગુણ : ૭૦

પ્ર. ૧ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માટે સાચો વિકલ્પ પંસદ કરો. (૧૦)

(૧) હ્યુજન નેત્રકાચમાં ફીલ્ડ લેન્સથી પ્રથમ મુખ્ય બિંદુનું અંતર ......હોય છે.

(અ) 3f (બ) f/2

(ક) f/4 (ડ) 3f/4

(૨) ગોલીય ખામી (aberration) નીવારવા માટે....... ઉપયોગ થાય છે.

(અ) બર્હિગોળ લેન્સ (બ) સમતલ બર્હિગોળ લેન્સ

(ક) અંર્તગોળ લેન્સ (ડ) સમતલ અરિસો

(૩) ન્યુટનના વલયોમા mth અપ્રકાશીત વલયની ત્રિજ્યા ....ને સમપ્રમાણમાં હોય છે.

(અ) λ^2 (બ) $\lambda^{0.5}$

(ક) λ (ડ) λ^3

(૪) ફ્રેનલ બાયપ્રિઝમમાં .... વડે બે સુસંબદ્ધ ઉદ્દગમો મેળવવામાં આવે છે.

(અ) વક્રીભવન (બ) પરાવર્તન

(ક) આંતરીક પરાવર્તન (ડ) પારગમન

(૫) વ્યતિકરણમાં કંપવિસ્તાર વિભાજનની રીતમાં .... ઉદ્દગમ વપરાય છે.

(અ) મર્યાદીત (બ) સાંકડો

(ક) અમર્યાદીત (ડ) વિસ્તૃત

(૬) ધ્રુવક પર આપાત થતા પ્રકાશની તીવ્રતા I છે. અને તેના વડે નિર્ગમન પામતા પ્રકાશની તીવ્રતા પણ I છે. તો આપાતા થતો પ્રકાશ .... હશે.

(અ) વૃત્તીય ધ્રુવીભુત (બ) અધ્રુવીભુત

(ક) ધ્રુવીભુત (ડ) લંબવૃતીય ધ્રુવીભુત

(૭) દ્વિવક્રીભવનમાં O-ray અને E-ray ઉદ્દભવે છે. તો કયુ વિધાન સાચુ છે ?

(અ) માત્ર O-ray ધ્રુવીભુત (બ) માત્ર E-ray ધ્રુવીભુત

(ક) O-ray અને E-ray બંન્ને ધ્રુવીભુત (ડ) એક પણ નહી

(૮) કયા ઓપ્ટીકલ ફાઈબરની કૉર Perspex અને polystyrene ના દ્રવ્યની બનેલી છે.

(અ) ગ્લાસ (બ) પ્લાસ્ટીક

(ક) PCS (ડ) એક પણ નહી

(૯) ઓપ્ટીકલ ફાઈબરમાં ન્યુમેરીકલ એપરેચરની સમજ ....ની ક્ષમતા વર્ણવે છે.

(અ) પ્રકાશ સંગ્રહ (બ) પ્રકાશ પ્રકીર્ણન

(ક) પ્રકાશ વિખેરણ (ડ) પ્રકાશ ધ્રુવીભવન

(૧૦) કયા ઓપ્ટીકલ ફાઈબર માટે ઈન્ટરમોડલ ડીસ્પર્સન શુન્ય હોય છે.

(અ) સ્ટેપ ઈન્ડેક્ષ મલ્ટીમોડ (બ) ગ્રેડેડ ઈન્ડેક્ષ મલ્ટીમોડ

(ક) સ્ટેપ ઈન્ડેક્ષ સીંગલમોડ (ડ) ગ્રેડેડ ઈન્ડેક્ષ મોડ

પ્ર. ૨ નીચેના પ્રશ્નોના ટુંકમાં જવાબ આપો. (ગમે તે ૧૦) (૨૦)

(૧) નોડલ બિંદુ અને નોડલ સમતલ સમજાવો

(૨) Distortion વ્યાખ્યાયિત કરો.

(૩) જો હ્યુજન આઈપીસની સમતુલ્ય કેન્દ્રલંબાઈ 12 cm હોય તો તેમાં રહેલા બંન્ને લેન્સની કેન્દ્ર લંબાઈ શોધો.

(૪) પાતળા અને જાડા તાર વડે થતા પ્રકાશના વિવર્તનમાં પ્રકાશની તીવ્રતા વહેંચણી દોરો.

(૫) વ્યતિકરણ મેળવવા માટેની રીતો લખો.

(૬) ફ્રેનલ અને ફ્રોનહોફર વિવર્તન વચ્ચેનો તફાવત આપો.

(૭) ધ્રુવક અને વિશ્લેષકનું કાર્ય શું છે ?

(૮) એકઅક્ષીય અને દ્વિઅક્ષીય સ્ફટીકો એટલે શું ? તેના નામ આપો.

(૯) Retardation પ્લેટસ શું છે ? તેના ઉપયોગ લખો.

(૧૦) ગ્રેડેડ ઈન્ડેક્ષ મલ્ટીમોડ ઓપ્ટીકલ ફાઈબરની લાક્ષણીકતાઓ લખો.

(૧૧) ઓપ્ટીકલ ફાઈબર શું છે ? તે કયા સિધ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(૧૨) ઓપ્ટીકલ ફાઈબરની મેડીકલ ઉપયોગીતા લખો.

પ્ર. 3 (અ) કૉમા અને એસ્ટીગ્મેટીઝમ શું છે ? તે કયા કારણોસર ઉદ્‌ભવે છે ? તેની અસર ઘટાડીને લઘુતમ કેવી રીતે કરી શકાય ? (૦૫)

(બ) બહીંગોળ લેન્સતંત્ર માટે ન્યુટનની ફોર્મ્યુલા મેળવો. (૦૫)

અથવા

પ્ર. 3 રામ્સડેન આઈપીસની રચના અને વાદ સમજાવો, તેની હ્યુજન આઈપીસ સાથે સરખામણી કરો. શા માટે રામ્સડેન આઈપીસને ધન આઈપીસ કહે છે ? (૧૦)

પ્ર. ૪ (અ) યોગ્ય આકૃતિ સાથે લૉઈડ અરિસો સમજાવો. બાયપ્રિઝમ અને લૉઈડના અરિસામાં મળતી વ્યતિકરણ શલાકાઓની સરખામણી કરો. (૦૫)

(બ) ફેબ્રી-પેરટ ઈન્ટરફેરોમીટર અને ઈટેલાન માટે રચના અને કાર્ય સમજાવો. (૦૫)

અથવા

પ્ર. ૪ (અ) ન્યુટનના વલયો મેળવવા માટેની પ્રાયોગીક ગોઠવણીની ચર્ચા કરો. અને તે પ્રકાશની તરંગલંબાઈ મેળવવા કેવી રીતે ઉપયોગી છે તે સમજાવો. (૦૬)

(બ) લ્યુમર -ગેરેક પ્લેટ પર ટુંકી નોંધ લખો. (૦૪)

પ્ર. ૫ બેબીનેટ કમ્પનસેટરની રચના અને કાર્યવાહીની વિગતે ચર્ચા કરો. (૧૦)

અથવા

પ્ર. ૫ (અ) એકબીજાને લંબરૂપે સંપાત થતા રેખીય ધ્રુવીભુત તરંગો માટેનો વાદ સમજાવો. (૦૬)

(બ) બ્રૂસ્ટરનો નિયમની ચર્ચા કરી તેની ઉપયોગીતા લખો. (૦૪)

પ્ર. ૬ (અ) ઓપ્ટીકલ ફાઈબરમાં સ્વીકાર્ય ખુણો શું છે ? તેનો ન્યુમેરીકલ અપરેચર સાથેનો સંબંધ મેળવો. (૦૬)

(બ) સ્ટેપ ઈન્ડેક્ષ મલ્ટીમોડ ફાઈબરના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. (૦૪)

અથવા

પ્ર. ૬ (અ) ઓપ્ટીકલ ફાઈબરમાં પ્રકાશનું પ્રસરણ સમજાવો. આ પ્રસરણ માટે ક્રાંતિકોણનું સુત્ર મેળવો. (૦૬)

(બ) ઓપ્ટીકલ ફાઈબર સંદેશાવ્યવહાર તંત્ર ટુંકમાં સમજાવો. (૦૪)

—x—