

[29]  
E+K

Sardar Patel University  
B.Sc Semester-I Examination (On Demand) NC  
Subject: Physics Paper Code: US01CPHY02  
Title: Network Analysis, Optics and Laser

Date: 16/06/2022 (Thursday)

Time: 09:00 am To 11:00 am

Total Marks: 70

**Q.1 Choose correct answer from given options.****(10)**

- 1) How many number of independent node equations are required to analyse a network having three junction point and five branches?  
(a) 2 (b) 6 (c) 5 (d) 3
- 2) Mesh method of network analysis makes use of the following to analyse a network.  
(a) Kirchoff's Voltage Law (b) Kirchoff's Current Law  
(c) Faraday's Law (d) Lenz's Law
- 3) In an ac bridge the null detector is usually \_\_\_\_\_.  
(a) a galvanometer (b) an ammeter (c) a head phone (d) a voltmeter
- 4) The capacitive reactance of a capacitor is \_\_\_\_\_.  
(a)  $X_C = 1 / fC$  (b)  $X_C = 1 / 2\pi fC$  (c)  $X_C = 2\pi / fC$  (d)  $X_C = 2\pi f / C$
- 5) Wien bridge is used to measure the unknown \_\_\_\_\_.  
(a) resistance (b) reactance (c) frequency (d) capacitance
- 6) The equation for the resolving power of prism is \_\_\_\_\_.  
(a)  $t \cdot d\mu / d\lambda$  (b)  $nN$  (c)  $1.22 \lambda / 2 \sin\alpha$  (d)  $a / 1.22 \lambda$
- 7) In Michelson interferometer, circular fringe are obtained if the position of  $M_1$  and  $M_2'$  is \_\_\_\_\_.  
(a) perpendicular (b) crossed (c) parallel (d) overlapping
- 8) Einstein's coefficient for stimulated absorption is \_\_\_\_\_.  
(a)  $A_{12}$  (b)  $B_{12}$  (c)  $A_{21}$  (d)  $B_{21}$
- 9) In the  $CO_2$  gas laser which gas used as a coolant.  
(a)  $CO_2$  (b)  $N_2$  (c)  $H_2$  (d) He
- 10) A laser system needs \_\_\_\_\_ mW for writing.  
(a) 5 (b) 10 (c) 15 (d) 25

**Q.2 Fill in the blanks and True/False****(08)**

- 1) \_\_\_\_\_ current is always flows in clockwise direction. (Mesh, Loop)
- 2) Hay bridge is suitable for the coils having Quality factor \_\_\_\_\_. ( $Q > 10$ ,  $Q < 10$ )
- 3) \_\_\_\_\_ measure the resolving power of grating. ( $\lambda / d \lambda$ ,  $n \lambda$ )
- 4) \_\_\_\_\_ light source emits light in all direction. (Ordinary, Laser)
- 5) Superposition theorem is useful in analysing a network containing more than one Voltage sources. (True / False)
- 6) A capacitor offers a high resistance to the high frequency current flowing through it. (True / False)
- 7) The working principle of Jamin's interferometer is based on division of amplitude. (True / False)
- 8) Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation is acronym for Laser. (True / False)

①

C.P.T.O)

**Q.3 Answer the following questions in Short. (Attempt any Ten)**

**(20)**

- 1) State and explain voltage divider theorem.
- 2) State Thevenin theorem.
- 3) Define the term i) Loop ii) Node
- 4) Write the balance conditions for an ac bridge.
- 5) Enlist the possible sources of errors in the Wheatstone bridge measurement.
- 6) Give the names of AC bridges.
- 7) Explain in short resolution and resolving power.
- 8) State the factors on which the R.P of grating depends.
- 9) State Rayleigh criteria for resolving power.
- 10) Define spontaneous emission.
- 11) What are the properties of Lasers?
- 12) Name the different methods of Pumping in laser?

**Q.4 Answer the following Long questions. (Attempt any Four)**

**(32)**

- 1) Using Suitable example explain mesh current analysis of three mesh network with circuit diagram.
- 2) Explain Norton theorem in detail.
- 3) Discuss the basic operation of a Wheatstone bridge and derive its balance condition.
- 4) Explain construction and working of Maxwell bridge and derive the equation for unknown inductance.
- 5) State principle of Jamin's interferometer with necessary diagram, explain its application to determine Refractive index of Gas.
- 6) State principle and explain construction and working of Michelson's interferometer.
- 7) Derive relationship between Einstein's coefficient A and B.
- 8) Explain the construction and working of CO<sub>2</sub> Laser

|     |
|-----|
| 24  |
| E16 |

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી  
એફ. વાય. બી. એસસી . સેમેસ્ટર - ૧ ભૌતિકશાસ્ત્ર (On Demand) NC

વિષય: નેટવર્ક એનાલિસિસ, ઓપ્ટિક્સ અને લેસર

Code: US01CPHY02

કુલ ગુણ - ૭૦

તારીખ: ૧૬ - ૦૬ - ૨૦૨૨ , ગુરુવાર

સમય : ૦૯-૦૦ થી ૧૧-૦૦

પ્રશ્ન - ૧ નીચેના પ્રશ્નોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો

(૧૦)

૧. ત્રણ જંકસન બિંદુઓ અને પાંચ શાખાઓ ધરાવતા જાળતંત્રનું વિશ્લેષણ કરવા કેટલા સ્વતંત્ર નોડ સમીકરણો જોઈએ?

(અ) ૨ (બ) ૬ (ક) ૫ (ડ) ૩

૨. જાળતંત્રના વિશ્લેષણ માટેની જાળી પ્રવાહની રીત નીચેનામાંથી કયા નિયમનો ઉપયોગ કરે છે?

(અ) કિર્યોફનો વોલ્ટેજ નિયમ (બ) કિર્યોફનો વિદ્યુતપ્રવાહ નિયમ  
(ક) ફેરાડેનો નિયમ (ડ) લેન્ઝનો નિયમ

૩. અ.સી. બ્રિજમાં શૂન્ય વિદ્યુતપ્રવાહનું નિદર્શન કરતા ડિટેક્ટર તરીકે \_\_\_\_\_ નો ઉપયોગ થાય છે.

(અ) ગેલવેનોમીટર (બ) એમીટર (ક) હેડ ફોન (ડ) વોલ્ટમીટર

૪. કેપેસિટરનો કેપેસિટીવ પ્રતિબાધ ( $X_C$ ) નીચેના કયા સમીકરણથી દર્શાવાય છે.

(અ)  $X_C = 1/fC$  (બ)  $X_C = 1/2\pi fC$  (ક)  $X_C = 2\pi/fC$  (ડ)  $X_C = 2\pi f/C$

૫. વિન બ્રિજનો ઉપયોગ અજ્ઞાત \_\_\_\_\_ શોધવા માટે થાય છે.

(અ) અવરોધ (બ) પ્રતિબાધ (ક) આવૃત્તિ (ડ) કેપેસિટન્સ

૬. પ્રિઝમની વિભેદન શક્તિનું સૂત્ર \_\_\_\_\_ છે.

(અ)  $t \cdot d\mu / d\lambda$  (બ)  $nN$  (ક)  $1.22 \lambda / 2 \sin\alpha$  (ડ)  $a / 1.22 \lambda$

૭. માઇકલસન ઇન્ટરફેરોમીટરમાં સમકેન્દ્રીય વર્તુળાકાર શલાકાઓ મેળવવા માટે અરીસો  $M_1$  અને પ્રતિબિંબ  $M_2$ 'ના સ્થાન કેવા હોવા જોઈએ ?

(અ) પરસ્પર લંબ (બ) વ્યસ્ત (ક) સમાંતર (ડ) સંપાત

૮. આઈન્સ્ટાઈનનો પ્રેરિત ઉત્સર્જનનો અચળાંક \_\_\_\_\_ છે.

(અ)  $A_{12}$  (બ)  $B_{12}$  (ક)  $A_{21}$  (ડ)  $B_{21}$

૯.  $CO_2$  ગેસ લેસરમાં કયો ગેસ કુલન્ટ (Coolant) તરીકે વપરાય છે.

(અ)  $CO_2$  (બ)  $N_2$  (ક)  $H_2$  (ડ)  $He$

૧૦. લેસર પદ્ધતિમાં લખવા માટે \_\_\_\_\_ mW જોઈએ.

(અ) ૬ (બ) ૧૦ (ક) ૧૫ (ડ) ૨૫

પ્રશ્ન- ૨ નીચેની ખાલીજગ્યાપૂરો તથા વિધાનો સાચા છે કે ખોટા તે જણાવો

(૦૮)

૧. \_\_\_\_\_ પ્રવાહ હંમેશા સમઘડી દિશામાં વહે છે. (મેશ, લૂપ)

૨. ગુંચળાના \_\_\_\_\_ અવધિના ગુણવત્તા અંક (Q) માટે હે બ્રિજ નો ઉપયોગ થાય છે. ( $Q > 10$ ,  $Q < 10$ )

૩. \_\_\_\_\_ વડે ગ્રેટિંગની (Grating) વિભેદન શક્તિ માપી શકાય. ( $\lambda / d\lambda$ ,  $n\lambda$ )

૪. \_\_\_\_\_ પ્રકાશનો સ્ત્રોત (Light Source) બધી દિશાઓમાં પ્રકાશને ઉત્સર્જિત કરે છે. (સામાન્ય, લેસર)

૫. અધ્યારોપણનું પ્રમેય એક થી વધુ વોલ્ટેજ ઉદગમ પ્રકારના જાળતંત્ર માટે ઉપયોગી છે. (સાચું, ખોટું)
૬. કેપેસિટર તેમાંથી પસાર થતા ઉંચી આવૃત્તિના વિદ્યુતપ્રવાહ માટે વધુ મૂલ્યનો અવરોધ પૂરો પડે છે. (સાચું, ખોટું)
૭. જેમીન ઇન્ટરફેરોમીટર કંપવિસ્તારના વિભાજનના સિદ્ધાંત પાર કાર્ય કરે છે. (સાચું, ખોટું)
૮. લેસરનું પુરુનામ Light Amplification by Stimulated emission of Radiation છે. (સાચું, ખોટું)

પ્રશ્ન- ૩ કોઈપણ દસ (૧૦) પ્રશ્નોના જવાબ સંક્ષિપ્તમાં લખો

(૨૦)

૧. આકૃતિ સાથે વોલ્ટેજ ભાજક પ્રમેય લખો.
૨. થેવેનિન પ્રમેયનું કથન લખો.
૩. વ્યાખ્યા આપો i) બંધ ગાળો (Loop) ii) મધ્યવર્તી (Node)
૪. A.C. બ્રિજના સંતુલનની શરત લખો.
૫. વહિસ્તનબ્રિજથી થતા માપનમાં ઉદ્ભવતી ત્રુટિઓની યાદી ટૂંકમાં જણાવો.
૬. A.C. બ્રિજના નામ જણાવો.
૭. વિભેદન અને વિભેદન શક્તિ ટૂંકમાં સમજાવો.
૮. ગ્રેટિંગની વિભેદન શક્તિ કઈ કઈ બાબતો પર આધાર રાખે છે.
૯. વિભેદન શક્તિમાટે રેલેનું પ્રમાણ સમજાવો.
૧૦. તત્ક્ષણ ઉત્સર્જનની (Spontaneous Emission) વ્યાખ્યા આપો.
૧૧. લેસરના ગુણધર્મો જણાવો.
૧૨. લેસર માટે પમ્પિંગની અલગ રીતોના નામ લખો.

પ્રશ્ન-૪ કોઈપણ ચાર (૪) પ્રશ્નોના જવાબ વિસ્તૃતમાં લખો.

(૩૨)

૧. ત્રણ જાળીવાળા જાળતંત્રનું જાળીપ્રવાહની રીતનું કૃતિ દ્વારા વિશ્લેષણ સમજાવો.
૨. નોર્ટનનું પ્રમેય જરૂરી આકૃતિ દોરીને સમજાવો.
૩. વહિસ્તનબ્રિજ પરિપથનું મૂળભૂત કાર્ય જરૂરી વિદ્યુત પરિપથ દોરીને સમજાવો અને બ્રિજ સંતુલનની જરૂરી શરત માટેનું સમીકરણ તારવો.
૪. મેક્સવેલબ્રીજ પરિપથની રચના અને કાર્ય સમજાવી તેના વડે ગુંચળાનું અજ્ઞાત ઇંડકટન્સ શોધવાની રીત સમજાવો.
૫. જેમીન ઇન્ટરફેરોમીટરનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ આકૃતિ દોરી સમજાવો અને વાયુ નો વક્રીભવનાંક શોધવા માટે જેમીન ઇન્ટરફેરોમીટરનો ઉપયોગ ચર્ચો.
૬. માઇકલસન ઇન્ટરફેરોમીટરનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.
૭. આઈન્સ્ટાઈનના સહગુણકો A અને B વચ્ચેનું સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ મેળવો.
૮. જરૂરી આકૃતિ દોરી CO<sub>2</sub> લેસરની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.