SEAT No.________

[3/A-3]
E+G

SARDAR PATEL UNIVERSITY
F.Y. B. Sc, Ist Semester
Monday, 26th September 2022
Time: 09:30 am to 11:30 am
Subject Code: (PHYSICS) US01CPHY02
Course Title: Network Analysis, Optics and Laser

Max Marks: 70

Que: 1 **Write correct answer for each of the following MCQs.** [10]

1 The number of independent node pair voltage equations required to solve the network is given by ____.

a) n = b- (j+1) b) n = j -1
c) n = b- (j-1) d) n = j + 1

2 In a network, the point wherein two or more components are connected, is known as ______.

a) junction b) node
c) branch d) mesh

3 The reciprocal of the resistance is called _____.

a) conductance b) reluctance
c) impedance d) reactance

4 Scherring bridge is used to find unknown ____.

a) capacitance b) reactance
c) resistance d) frequency

5 _____ is generally used as the null detector in DC bridge.

a) Microphone b) Spherometer
c) Headphone d) Galvanometer

6 The Rayleigh's refractometer works on the principle of division of _______.

a) frequency b) wavelength
c) wavefront d) amplitude

7 The equation for resolving power of a microscope is ______.

a) $\frac{1.22\,\lambda}{2\sin\alpha}$ b) $t\,\frac{d\mu}{d\,\lambda}$
c) $\frac{\alpha}{1.22\,\lambda}$ d) nN

8 The resolving power (R.P.) of a grating depends on ______.

a) no. of lines drawn on grating surface b) wavelength of the incident light
c) thickness of the grating d) the angle of incident light make with the grating surface

9 The Einstein's coefficient for spontaneous emission is ______.

a) A_{12} b) A_{21}
c) B_{12} d) B_{21}

10 Which of the followings is the application of LASER in the field of Medical science?

a) hole drilling b) cutting
c) welding d) for treating glaucoma

Que 2 **Fill in the blanks and True or False type questions.** [08]

1 Any type of closed path of a network is known as ______ .

2 Any arrangement of active and /or passive elements which form closed path is known as junction. **[True / False]**

3 The Wheatstone bridge is used to measure unknown ______ .

4 The Wien bridge is used to measure unknown capacitance. **[True / False]**

5 To observe the phenomenon of interference, any two sources are required. **[True / False]**

6 The criterion of resolution of an optical instrument was given by ______ .

7 The LASER is an incoherent source. **[True / False]**

8 The full form of LASER is ______ .

Que 3 **Write answers of <u>any ten</u> questions in brief.** [20]

1 Differentiate between branch and tree.

2 State voltage divider theorem with suitable circuit.

3 State Norton's theorem.

4 State the balancing conditions for the AC bridge.

5 Enlist the sources of error in Wheatstone bridge measurements.

6 Draw the labelled circuit diagram of Wien bridge.

7 Draw the labelled diagram of Jamin's interferometer.

8 Explain the use of compensating plates in Rayleigh's refractometer.

9 Explain the use of Michelson's interferometer to determine the wavelength of the incident light.

10 Enlist various methods of pumping.

11 Enlist the properties of LASER.

12 State any four applications of LASER.

Que 4 **Write answer of <u>any four</u> in detail.** [32]

1 Explain network analysis by two mesh current method with proper circuit diagram.

2 Discuss Thevenin's theorem using suitable network.

3 What is an AC bridge circuit? Explain Maxwell's bridge with suitable diagram. Also state its limitation.

4 Explain Kelvin bridge circuit with necessary diagram.

5 Discuss the principle, construction, working of Michelson interferometer.

6 Define resolution and resolving power of an optical instrument. With suitable ray diagram, obtain the equation for resolving power (R.P.) of a telescope.

7 With necessary diagram, explain ND:YAG LASER.

8 What is a Hologram? With neat diagram explain the recording of hologram.

સીટ નં. ____________

સરદાર પટેલ યુનિવર્સીટી

એફ. વાય. બી.એસ.સી પ્રથમ સેમેસ્ટર

સોમવાર, ૨૬ મી સપ્ટેમ્બર ૨૦૨૨

શેસન: સવાર, સમય: ૦૯:૩૦ am થી ૧૧:૩૦ am

વિષય (કોડ): ભૌતિકશાસ્ત્ર (US01CPHY02)

કોર્સનું શીર્ષક: નેટવર્ક એનાલીસીસ, ઓપ્ટીક્સ અને લેસર

કુલ ગુણ: ૭૦

પ્રશ્ન:૧ નીચે આપેલા બધા જ પ્રશ્નોના સાચા વિકલ્પો શોધીને જવાબ લખો. [૧૦]

1 કોઈ પરિપથનું નોડ પેર વોલ્ટેજ પધ્ધતિથી વિશ્લેષણ કરવા માટે જરૂરી સ્વતંત્ર સમીકરણની સંખ્યા ____ થી મેળવાય.
- a) $n = b - (j+1)$
- b) $n = j - 1$
- c) $n = b - (j-1)$
- d) $n = j + 1$

2 પરિપથના કોઈ બિંદુ પાસે બે અથવા બેથી વધારે ઘટકો જોડ્યા હોય તે બિંદુને ____ કહેવાય છે.
- a) જંકશન
- b) નોડ
- c) બ્રાન્ચ
- d) મેશ

3 ____ એ અવરોધનો વ્યસ્ત છે.
- a) કંડકટન્સ
- b) રીલકટન્સ
- c) ઈમ્પીડંસ
- d) રીએકટન્સ

4 શેરીંગ બ્રીજ _____ શોધવા માટે વપરાય છે.
- a) કેપેસીટન્સ
- b) રીએકટન્સ
- c) અવરોધ
- d) આવૃત્તિ

5 ડી.સી. બ્રિજમાં નલ ડીટેક્ટર તરીકે સામાન્ય રીતે ____ વપરાય છે.
- a) માઈક્રોફોન
- b) સ્ફેરોમીટર
- c) હેડફોન
- d) ગેલ્વેનોમીટર

6 રેલે રિફ્રેક્ટોમીટર ____ ના વિભાજનના સિધ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.
- a) આવૃત્તિ
- b) તરંગ લંબાઈ
- c) તરંગ અગ્ર
- d) કંપ વિસ્તાર

7 માઈક્રોસ્કોપની વિભેદન શક્તિનું સૂત્ર ____ છે.
- a) $\frac{1.22\,\lambda}{2\sin\alpha}$
- b) $t\,\frac{d\mu}{d\,\lambda}$
- c) $\frac{\alpha}{1.22\,\lambda}$
- d) nN

8 ગ્રેટીંગની વિભેદન શક્તિ ___ પર આધાર રાખે છે.
- a) ગ્રેટીંગની સપાટી પર દોરેલી લાઈનની સંખ્યા
- b) આપાત થતી લાઈટની તરંગ લંબાઈ
- c) ગ્રેટીંગની જાડાઈ
- d) ગ્રેટીંગની સપાટી સાથે બનતો આપાતકોણ

9 સ્વયમ સ્ફુરિત ઉત્સર્જન (spontaneous emission) માટે આઈનસ્ટાઈનનો સહગુણાંક __ છે.
- a) A_{12}
- b) A_{21}
- c) B_{12}
- d) B_{21}

10 લેસરનો ઉપયોગ મેડીકલ વિજ્ઞાનમાં ___ માં થાય છે.
- a) હોલ ડ્રીલીંગ
- b) કટિંગ
- c) વેલ્ડીંગ
- d) મોતિયાની સારવાર

પ્રશ્ન:૨ ખાલી જગ્યા પૂરો અને સાચા / ખોટા વિકલ્પ પસંદ કરો. [૦૮]

1 પરિપથના કોઈ પણ બંધ ભાગને _____ કહે છે.

2 એક્ટીવ અને / પેસીવ ઘટકોથી બનતી બંધ રચનાને જંકશન કહેવાય છે. [સાચું / ખોટું]

3 વ્હીસ્ટન બ્રિજની મદદથી _____ મપાય છે.

4 અજ્ઞાત કેપેસીટન્સ માપવા વેઇન બ્રિજનો ઉપયોગ થાય છે. [સાચું / ખોટું]

5 વ્યતીકરણ માટે કોઈ પણ પ્રકારના બે ઉદ્દગમસ્થાન જોઈએ. [સાચું / ખોટું]

6 પ્રકાશીય ઉપકરણની વિભેદન શક્તિની શરત ___ એ આપી.

7 લેસર અસુસંબંધ ઉદ્દ્ગમ સ્થાન છે. [સાચું / ખોટું]

8 LASER નું પુરુ નામ ______ છે..

પ્રશ્ન: ૩ નીચેનામાંથી કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોના જવાબ ટૂંકમાં લખો. [૨૦]

1 બ્રાન્ચ અને ટ્રી વચ્ચેનો તફાવત લખો.

2 જરૂરી પરિપથ દોરી વોલ્ટેજ વિભાજનનો પ્રમેય લખો.

3 નોર્ટનનું પ્રમેય લખો.

4 AC બ્રિજ માટે સંતુલિતની શરતો જણાવો.

5 વ્હીટસ્ટોન બ્રિજ માપનમાં ભૂલના સ્ત્રોતોની યાદી બનાવો.

6 વેઈન બ્રિજનો નામ નિર્દેશવાળો વીજ પરિપથ દોરો.

7 જેમીન ઇન્ટરફેરોમીટરની નામ નિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

8 રેલે રીફ્રેક્ટોમીટરમાં કમ્પેનસેટિંગ પ્લેટોનો ઉપયોગ સમજાવો.

9 માયકલસન ઇન્ટરફેરોમીટરની મદદથી આપાત થતા પ્રકાશની તરંગલંબાઇ નક્કી કરવા માટેની રીત સમજાવો.

10 પમ્પીંગની અલગ અલગ રીતો જણાવો.

11 લેસરના ગુણધર્મો જણાવો.

12 લેસરના કોઈ પણ ચાર ઉપયોગો જણાવો.

પ્રશ્ન: ૪ નીચેનામાંથી <u>કોઈ પણ ચાર</u> પ્રશ્નોના વિસ્તૃત જવાબ આપો. [૩૨]

1 વિધુતપરિપથનું વિશ્લેષણ કરવા માટે બે મેશ પ્રવાહની પધ્ધતિ જરૂરી આકૃતિસહ વર્ણવો.

2 થેવેનીનનું પ્રમેય જરૂરી આકૃતિસહ વર્ણવો.

3 એ.સી. બ્રીજ પરિપથ શું છે? મેક્ષવેલ બ્રિજનું આકૃતીસહ વર્ણન કરો અને તેની મર્યાદાઓ લખો.

4 જરૂરી આકૃતિસહ કેલ્વીન બ્રીજ વિષે સમજૂતી આપો.

5 માયકલસન ઇન્ટરફેરોમીટરનો સિધ્ધાંત, રચના અને કાર્ય પધ્ધતિ વિષે વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

6 કોઈ પ્રકાશીય ઉપકરણના વિભેદન અને વિભેદનશક્તિ વ્યાખ્યાયિત કરો. જરુરી આકૃતિ સહ ટેલીસ્કોપની વિભેદનશક્તિનું સૂત્ર મેળવો.

7 ND:YAG લેસર જરૂરી રેખાકૃતિસહ સમજાવો.

8 હોલોગ્રામ એટલે શું? જરુરી આકૃતિ સહ હોલોગ્રામ રેકોર્ડ કરવા વિષે વિસ્તૃતમાં સમજાવો.

* * * * *