[127/A22]
GUJ

SEAT No.______ **No. of Printed Pages : 2**

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી

બી.એસ.સી.પરીક્ષા: સેમેસ્ટર-1

વિષય: ફિઝીકસ કોર્સ: **US01CPHY02** પેપર: જાળતંત્ર વિશ્લેષણ, પ્રકાશશાસ્ત્ર અને લેસર

તા. 25-10-2018 (ગુરુવાર) સમય: બપોરના 2.00 થી 4.00 કુલ માર્ક: 70

નોંધ: (1) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(2) જમણી બાજુ દર્શાવેલ આંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

પ્ર.1 બહુ વૈકલ્પિક પ્રશ્નો: (બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે, દરેક પ્રશ્નનો 1 માર્ક છે) 10

1. $j = 3$ અને $b = 6$ ધરાવતા જાળતંત્રમાં સ્વતંત્ર નોડ સમીકરણોની સંખ્યા ______ હોય.
   (a) 2 (b) 3 (c) 9 (d) 18
2. સમાંતર જોડાણમાં રહેલા બે અવરોધો માટે ______ નું મૂલ્ય જુદું હોય છે.
   (a) વોલ્ટેજ (b) આવૃત્તિ (c) વિધુતપ્રવાહ (d) કંપવિસ્તાર
3. ______ એ લુપનું સૌથી નાનામાં નાનું રૂપ છે કે જેને વધુ આગળ વિભાજીત કરી શકાતું નથી.
   (a) શાખા (b) લૂપ (c) વૃક્ષ (d) જાળી
4. વિન બ્રિજ વડે ______ નું અજ્ઞાત મૂલ્ય શોધી શકાય છે.
   (a) અવરોધ (b) ઇન્ડકટન્સ (c) આવૃત્તિ (d) કેપેસીટન્સ
5. મેક્સવેલ બ્રિજ માટે Q નું યોગ્ય મૂલ્ય ______ છે.
   (a) $1 < Q < 10$ (b) $0.1 < Q < 10$ (c) $1 < Q < 100$ (d) $Q > 10$
6. કેપેસીટર dc પ્રવાહને ______ અવરોધ પુરો પાડે છે.
   (a) શૂન્ય (b) અનંત (c) ઓછો (d) નહિવત
7. ______ એ પ્રકાશીય ઘટના નથી.
   (a) ધ્રુવીકરણ (b) ગુરુત્વાકર્ષણ (c) વ્યતિકરણ (d) વક્રીભવન
8. માઇકલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરમાં સમકેન્દ્રીય વર્તુળાકાર શલાકાઓ મેળવવા માટે પ્રતિબિંબ M_1' અને M_2' ના સ્થાન ______ હોવા જોઇએ.
   (a) સમાંતર (b) વ્યસ્ત (c) સંપાત (d) પરસ્પર લંબ
9. ______ એ લેસરનો ગુણધર્મ છે.
   (a) ઓછી તીવ્રતા (b) વધુ સુસંબધ્ધતા (c) ભ્રમિતતા (d) અલ્પ દિશાપણું
10. B_{21} ને આઇનસ્ટાઇનનો ______ ઉત્સર્જન ગુણાંક (emission coefficient) કહે છે.
    (a) સ્વયં (spontaneous) (b) પમ્પીંગ (c) શૂન્ય (d) પ્રેરિત (stimulated)

પ્ર.2 કોઇ પણ દસ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો: (દરેક પ્રશ્નના 2 માર્ક છે) 20

1. થેવેનિન પ્રમેયનું વિધાન લખો.
2. વ્યાખ્યાયિત કરો: મધ્યવર્તી (node) અને જંકશન.

(PTO)

3 જાળતંત્ર માટે બંધગાળા (લૂપ) અને જાળી (મેશ) વચ્ચેનો ભેદ વ્યાખ્યાયિત કરો.

4. શેરિંગ બ્રિજનો સંજ્ઞાત્મક પરીપથ દોરો.

5. મેક્સવેલ બ્રિજની મર્યાદાઓ લખો.

6. ac બ્રિજના સંતુલન માટેની બે શરતો લખો.

7. માઇકલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરની વ્યવહારિક ઉપયોગિતાઓ લખો.

8. રેલેનું વિભેદન પ્રમાણ આકૃતિસહ ટૂંકમાં સમજાવો.

9. ટેલિસ્કોપ, માઇક્રોસ્કોપ, પ્રિઝમ, ગ્રેટિંગની વિભેદનશક્તિ માટેના માત્ર સુત્રો લખો.

10. આકુતિસહ ટૂંકમાં સમજાવો: સ્વયં (spontaneous) અને પ્રેરિત (stimulated) ઉત્સર્જન.

11. ટૂંકનોંધ લખો: પોપ્યુલેશન ઇન્વર્ઝન.

12. તબીબી ક્ષેત્રમાં લેસરની ચાર વ્યવહારિક ઉપયોગિતાઓ લખો.

પ્ર.3 (a) બે જાળીવાળા જાળતંત્રનો પરીપથ દોરી તેનું વિશ્લેષણ કરી જરૂરી જાળી-સમીકરણો મેળવો. 06

(b) વોલ્ટેજ ભાજક પ્રમેયનું વિધાન લખો અને સાબિત કરો. 04

અથવા

પ્ર.3 (a) એક નોડ જોડીવાળા જાળતંત્રનો પરીપથ દોરી તેનું વિશ્લેષણ કરી જરૂરી નોડ-સમીકરણ મેળવો. 06

(b) સંપાતપણાના પ્રમેયનું વિધાન લખો અને સાબિત કરો. 04

પ્ર.4 (a) વ્હિસ્ટનબ્રિજ પરીપથનો થેવેનિન સમતૂલ્ય પરીપથ મેળવી I_g નું સમીકરણ તારવો. 06

(b) વ્હિસ્ટનબ્રિજ પરીપથની મર્યાદાઓ લખો. 04

અથવા

પ્ર.4 (a) મેક્સવેલ બ્રિજ પરીપથ વડે ગુંચળાનું અજ્ઞાત ઇન્ડકટન્સ શોધવા માટેનું જરૂરી સમીકરણ તારવો. 06

(b) જરૂરી વિધુતપરીપથ દોરી d.c. બ્રિજના સંતુલન માટેની શરત મેળવો. 04

પ્ર.5 (a) માઇકલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરનો સિધ્ધાંત, રચના, કાર્ય વર્ણવી તેના ઉપયોગો લખો. 06

(b) માઇકલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરમાં ચલિત અરીસાને 3×10^{-5} m ખસેડતાં દ્રષ્ટિક્ષેત્રમાં છેદક તાર પાસેથી કેટલી શલાકાઓ પસાર થશે? $\lambda = 6000$ Å લો. 04

અથવા

પ્ર.5 (a) જરૂરી આકૃતિ દોરી ટેલિસ્કોપની વિભેદનશક્તિ માટેનું સુત્ર મેળવો. 06

(b) અલગ પારખી શકાય તેવા બે તારાઓ વચ્ચેનું, ટેલિસ્કોપના D વ્યાસ ધરાવતા વસ્તુકાચ વડે મપાતું કોણીય વિભાજન 4.85×10^{-6} રેડિયન છે તો D નું મૂલ્ય શોધો. $\lambda = 6000$ Å લો. 04

પ્ર.6 જરૂરી આકૃતિઓ દોરી CO_2 લેસર સમજાવો. તેની વિવિધ ખાસિયતો કઇ છે તે જણાવો. 10

અથવા

પ્ર.6 Nd:YAG ની રચના, કાર્યપધ્ધતિનું વર્ણન કરો. તેની વિવિધ ખાસિયતો કઇ છે તે જણાવો. 10

—x—

[127/A21]
Eng

SEAT No.______ No. of Printed Pages : 2

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B.Sc. Examination (Semester - 1)

Subject: Physics Course: US01CPHY02 Title: Network Analysis, Optics and Laser

Date: 25-10-2018 (Thursday) Time: 02.00 P.M. TO 04.00 P.M. Total Marks: 70

Note: (i) All the symbols have their usual meanings.

(ii) Figure at the right side of question indicates full marks.

Q-1 Multiple Choice Questions (Attempt All: Each of 1 mark) 10

(1) In a network with j=3 and b=6, number of independent node equations is ______
(a) 2 (b) 3 (c) 9 (d) 18

(2) For two resistors connected in parallel, flowing of ______ will be different.
(a) voltage (b) frequency (c) current (d) amplitude

(3) ______ is the most elementary form of the loop which cannot be further divided.
(a) branch (b) loop (c) tree (d) mesh

(4) Wien bridge is used to measure unknown ______
(a) resistance (b) inductance (c) frequency (d) capacitance

(5) Maxwell bridge is suitable for Q in the range ______
(a) $1 < Q < 10$ (b) $0.1 < Q < 10$ (c) $1 < Q < 100$ (d) $Q > 10$

(6) Capacitor offers ______ resistance to dc current.
(a) zero (b) infinite (c) low (d) very low

(7) ______ is not an optical process.
(a) polarization (b) gravitation (c) interference (d) refraction

(8) Circular fringes obtains in Michelson interferometer if images M_1' and M_2' are ______
(a) parallel (b) crossed (c) overlapping (d) perpendicular

(9) ______ is one of the properties of a LASER.
(a) low intensity (b) highest coherence (c) illusion (d) low directionality

(10) B_{21} is the Einstein's coefficient for ______ emission of radiation.
(a) spontaneous (b) pumping (c) zero (d) stimulated

Q-2 Answer any TEN in short (Each of 2 marks) 20

(1) Give the statement of Thevenin's theorem.
(2) Define node and junction.
(3) Differentiate between loop and mesh of a network.
(4) Draw the labeled circuit of a Schering bridge.
(5) Enlist the limitations of a Maxwell bridge.
(6) Write two conditions for balancing of ac bridge.

(PTO)

(7) Write the applications of Michelson interferometer.
(8) Along with the figure explain Rayleigh's criterion for resolution.
(9) Write the formula only for resolving power of Telescope, Microscope, Prism, grating.
(10) Explain with diagram: spontaneous emission and stimulated emission.
(11) Write a short note on population inversion.
(12) State four applications of LASER in field of medical science.

Q-3 (a) Draw two mesh network and obtain necessary mesh equations for its analysis. 06

(b) Write statement and explain voltage divider theorem. 04

OR

Q-3 (a) Draw one node pair network and obtain necessary node equation for its analysis. 06

(b) Write statement and explain superposition theorem. 04

Q-4 (a) Obtain Thevenin equivalent circuit of a wheatstone bridge. Derive expression for I_g. 06

(b) Enlist the limitations of a Wheatstone bridge. 04

OR

Q-4 (a) Derive the equation to find out value of unknown inductance by Maxwell bridge. 06

(b) Derive balance condition for dc bridge. 04

Q-5 (a) Write the principle, construction, working and uses of Michelson interferometer. 06

(b) When the movable mirror of Michelson interferometer moved a distance of 3×10^{-5} m, how many fringes will be displaced? Take $\lambda = 6000$ Å. 04

OR

Q-5 (a) Giving neat diagram derive the equation for resolving power of a telescope. 06

(b) Two distant stars subtend an angle of 4.85×10^{-6} radian at the objective of telescope. Find out the diameter of the objective required to resolve stars. Take $\lambda = 6000$ Å. 04

Q-6 Write a note on CO_2 laser. Discuss its various features. 10

OR

Q-6 Write a note on Nd:YAG laser. Discuss its various features. 10

—x—