

No. of Printed Pages: Eng: 2

Seat No. _____

[23]
Eto

Guj: 2



SARDAR PATEL UNIVERSITY

B.Sc. Examination (Semester - 1)

Subject: Physics Course Code: US01CPHY51

Course Title: Mechanics-1, Network Analysis and Optics

Date: 14/06/2022, Tuesday

Total Marks: 70

Time: 09:00 A.M. To 11:00 A.M.

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

[10]

- (1) The dimensional formula of strain is _____.
(a) $M^0 L^1 T^2$ (b) $M^1 L^{-1} T^{-2}$ (c) $M^0 L^0 T^0$ (d) $M^1 L^{-1} T^{-1}$
- (2) Modulus of Rigidity corresponds to _____ stress.
(a) tangential (b) normal (c) linear (d) longitudinal
- (3) Ultrasonic waves can have frequency _____.
(a) 1 Hz (b) 10 kHz (c) 10 Hz (d) 100 kHz
- (4) _____ is not a ferromagnetic material.
(a) Nickel (b) Iron (c) Cobalt (d) Quartz
- (5) No shock will be felt to cricketer when ball strikes to the centre of _____ on the bat.
(a) gravity (b) percussion (c) bat (d) suspension
- (6) The reciprocal of conductance is called _____.
(a) resistance (b) admittance (c) reactance (d) reluctance
- (7) In dc bridge the null detector is usually _____.
(a) an ammeter (b) a voltmeter (c) a galvanometer (d) a head phone
- (8) Node is a point of network with _____ components.
(a) 3 or more (b) 4 or more (c) 1 or more (d) 2 or more
- (9) A telescope having higher resolution must have _____ diameter.
(a) large (b) small (c) medium (d) zero
- (10) Resolving power of a grating is given by the equation _____.
(a) λ (b) $d\lambda / \lambda$ (c) $\lambda / d\lambda$ (d) $d\lambda$

Q-2 Fill in the blanks (No. 1 to 4) and answer the statements as True or False (No. 5 to 8)

[08]

Blanks:

- (1) Stress \propto Strain is true only for _____ values of Strain.
- (2) Full form of SONAR is _____.
- (3) A capacitor offers _____ resistance to the pure d. c. current flowing through it.
- (4) The value of resolving power of a human eye is _____.

True or False:

- (5) The unit of twisting couple is N·m.
- (6) During an earthquake, the waves of 20 kHz may be produced.
- (7) For balancing of an a. c. bridge, the condition $\theta_1 + \theta_2 = \theta_3 + \theta_4$ must be satisfied.
- (8) In Michelson Interferometer, the ray travels through compensating plate is the reflected ray.

Q-3 Answer the following questions in brief. (Attempt Any 10 out of 12)

[20]

- (1) Define: (i) stress (ii) strain.
- (2) A metal wire has $Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ with limiting stress $1.078 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. Find the potential energy stored per unit volume in metal when it is stretched.
- (3) State the drawbacks of statical method.
- (4) Calculate the capacitance to produce ultrasonic waves of 1 MHz with inductance of 1H.
- (5) What is Joule effect?
- (6) What is compound pendulum?
- (7) Draw the suitable electrical network and define the terms: (i) Branch (ii) Mesh.
- (8) Give the statement of Thevenin's theorem.
- (9) Three resistors connected in series with battery of 30V. First two resistors are: 10Ω and 50Ω . Equivalent resistance of three resistors is 90Ω . Find out voltage drop across third resistor.
- (10) Write the conditions for obtaining sustained interference.
- (11) What is resolution? State the Rayleigh's criterion for resolution.
- (12) When a movable mirror of Michelson interferometer moved a distance of 0.0589 mm , 200 fringes are displaced. Find the wavelength of light used in the experiment.

Q-4 Answer the following questions in detail. (Attempt Any 4 out of 8)

[32]

- (1) Explain three elastic constants in detail.
- (2) Describe Maxwell's vibrating needle method for determination of modulus of rigidity.
- (3) Describe construction, working of piezoelectric generator to produce ultrasonic waves.
- (4) What is bar pendulum? Describe the experiment for determination of 'g' and 'k'.
Also give Ferguson correction for the determination of 'k'.
- (5) Discuss the Nodal method of network analysis of One Node pair network.
- (6) Discuss the Hay bridge circuit in detail and explain how it overcomes the drawbacks of Maxwell bridge circuit in determining unknown inductance.
- (7) Write the principle, construction, working and uses of Michelson interferometer.
- (8) What is Resolving Power of a prism spectrometer? Giving necessary ray diagram derive equation for R.P. of a prism.

[23] જાનક

છપાયેલા પાનાની સંખ્યા:

ક્રમ: 2
ક્રમ: 2



સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી
બી.એસ.સી. પરીક્ષા: સેમેસ્ટર-1

બેઠક નં. _____

વિષય: ભૌતિકશાસ્ત્ર

કોર્સ કોડ : US01CPHY51

પેપર: યંત્રશાસ્ત્ર-1, જાળતંત્ર વિશ્લેષણ અને પ્રકાશશાસ્ત્ર

તા. 14/06/2022, Tuesday

સમય: 09:00 AM To 11:00 AM

કુલ માર્ક: [70]

[10]

પ્ર.1 બહુ વૈકલ્પિક પ્રશ્નો: (બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે, દરેકનો 1 માર્ક છે)

- વિકૃતિનું પારિમાણિક સૂત્ર _____ છે.
(a) $M^0 L^1 T^2$ (b) $M^1 L^{-1} T^2$ (c) $M^0 L^0 T^0$ (d) $M^1 L^{-1} T^{-1}$
- આકાર સ્થિતિસ્થાપકતા અંક _____ પ્રતિબળ પર આધાર રાખે છે.
(a) સ્પર્શીય (b) લંબ (c) રેખીય (d) સંગત
- પારસ્વનિ તરંગોની આવૃત્તિ _____ હોઈ શકે.
(a) 1 Hz (b) 10 kHz (c) 10 Hz (d) 100 kHz
- _____ એ લોહચુંબકીય પદાર્થ નથી.
(a) નિકલ (b) લોખંડ (c) કોબાલ્ટ (d) ક્વાર્ટઝ
- જ્યારે દડો બેટને _____ બિંદુએ અથડાય ત્યારે ક્રિકેટરને આઘાત લાગતો નથી.
(a) ગુરૂત્વકેન્દ્ર (b) આઘાતકેન્દ્ર (c) બેટના કેન્દ્ર (d) કિલકિત
- વાહકતાના વ્યસ્તને _____ કહે છે.
(a) અવરોધ (b) પ્રવેશિતા (c) પ્રતિબાધ (d) રિલક્ટન્સ
- ડી.સી. બ્રિજમાં શૂન્ય વિદ્યુતપ્રવાહનું નિદર્શન કરતા શોધકયંત્ર (ડિટેક્ટર) તરીકે _____ હોય છે.
(a) એમીટર (b) વોલ્ટમીટર (c) ગેલ્વેનોમીટર (d) હેડફોન
- જાળતંત્રમાં નોડ બિંદુ પાસે _____ ઘટકો જોડાયેલા હોય છે.
(a) 3 કે તેથી વધુ (b) 4 કે તેથી વધુ (c) 1 કે તેથી વધુ (d) 2 કે તેથી વધુ
- વધુ વિભેદનશક્તિ વાળા ટેલિસ્કોપનો વ્યાસ _____ હોય.
(a) મોટો (b) નાનો (c) મધ્યમ (d) શૂન્ય
- ગ્રેટિંગની વિભેદનશક્તિનું સૂત્ર _____ છે.
(a) λ (b) $d\lambda/\lambda$ (c) $\lambda/d\lambda$ (d) $d\lambda$

[08]

પ્ર.2 ખાલી જગ્યા પૂરો (નં. 1 થી 4) અને વિધાન સાચું કે ખોટું તે જણાવો (નં. 5 થી 8)

ખાલી જગ્યા પૂરો:

- _____ વિરૂપણ માટે જ પ્રતિબળ \propto વિકૃતિ સંબંધ સાચો છે.
 - SONAR નું પૂરું નામ _____ છે.
 - કેપેસિટર તેમાંથી પસાર થતા શુદ્ધ ડી. સી. વિદ્યુત પ્રવાહને _____ મૂલ્યનો અવરોધ પૂરો પાડે છે.
 - માનવ આંખની વિભેદનશક્તિનું મૂલ્ય _____ છે.
- વિધાન સાચું કે ખોટું તે જણાવો:
- વળ બળચુમનો એકમ ન્યૂટન • મીટર છે.
 - ધરતીકંપ દરમિયાનના તરંગો 20 kHz ની આવૃત્તિથી પ્રસરણ પામી શકે.
 - ઓ. સી. બ્રિજ પરિપથના સંતુલન માટે શરત $\theta_1 + \theta_2 = \theta_3 + \theta_4$ નું પાલન આવશ્યક છે.
 - માઈકલસન ઇન્ટરફેરોમીટરમાં કોમ્પો-સર્ટીંગ તકનીકથી પસાર થતું કિરણ એ પરાવર્તિત કિરણ હોય છે.

પ્ર.૩ કોઈ પણ દસ પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો : (દરેક પ્રશ્નના ૨ માર્ક છે)

[20]

1. વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) પ્રતિબળ (2) વિકૃતિ.
2. ધાતુ માટે યંગ મોડ્યુલસ $Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ અને મહત્તમ પ્રતિબળ $1.078 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ છે. ધાતુના તારને તણાવ આપતાં ઓછમ કદ દીઠ સંગ્રહાતી મહત્તમ શક્તિનું મૂલ્ય ગણો.
3. સ્થિત રીતની ખામીઓ જણાવો.
4. 1 H પ્રેરણ ધરાવતા 1 MHz આવૃત્તિવાળા પારધ્વનિ તરંગો ઉત્પન્ન કરવા માટે સંધારકનું મૂલ્ય શોધો.
5. જૂલ અસર કોને કહે છે?
6. સંયુક્ત લોલક કોને કહે છે?
7. યોગ્ય વિદ્યુત જળાંતર પરિપથ દોરી વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) શાખા (2) જળી.
8. થેવેનીન પ્રમેયનું વિધાન લખો.
9. ત્રણ અવરોધોને 30 V ની બેટરી સાથે શ્રેણીમાં જોડયા છે, જેમાંના પ્રથમ બે અવરોધોનું મૂલ્ય 10 Ω અને 50 Ω છે. પરિપથના સમતૂલ્ય અવરોધનું મૂલ્ય 90 Ω છે. ત્રીજા અવરોધ પર થતા વોલ્ટેજ ડ્રોપનું મૂલ્ય શોધો.
10. સાતત્યપૂર્ણ વ્યતિકરણ મેળવવા માટેની શરતો જણાવો.
11. વિભેદનશક્તિ કોને કહે છે? વિભેદનશક્તિ માટેનું રેલેનું પ્રમાણ જણાવો.
12. માર્કલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરમાં ચલિત અરીસાને 0.0589 mm ખસેડતાં દ્રષ્ટિક્ષેત્રમાં છેદક તાર પાસેથી 200 શલાકાઓ પસાર થાય છે. પ્રયોગમાં ઉપયોગમાં લીધેલ પ્રકાશની તરંગલંબાઈ શોધો.

પ્ર.૪ લાંબા જવાબ વાળા પ્રશ્નો : (કોઈ પણ ચાર લખો)

[32]

1. ત્રણ સ્થિતિસ્થાપકતાઓ અને તેમના સ્થિતિસ્થાપકતા અંકોને વિસ્તૃતમાં સમજાવો.
2. દ્રઢતા અંક (મોડ્યુલસ ઓફ રિજીડિટી) શોધવાની મેક્સવેલની કંપિત સોયની રીતનું વર્ણન કરો.
3. ફીઝોઈલેક્ટ્રીક જનરેટરની રચના, કાર્ય જણાવી તેના વડે અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો પેદા કરવાની રીતનું વર્ણન કરો.
4. ગજિયા (સળિયા) લોલકને વ્યાખ્યાયિત કરો. તેની મદદથી 'g' અને 'k' શોધવાના પ્રયોગનું વર્ણન કરો. ભ્રમણત્રિજ્યા 'k' ને ચોકસાઈથી શોધવા માટે ફર્નિશનનો સુધારો લખો.
5. એક નોડ-જોડીવાળા જળાંતરનું નોડલ વિશ્લેષણ સમજાવો.
6. હે બ્રિજ પરિપથની રચના અને કાર્ય વર્ણવો. મેક્સવેલ બ્રિજ પરિપથની ખામીઓ દૂર કરવામાં અને અજ્ઞાત પ્રેરકત્વ નક્કી કરવામાં આ પરિપથ શો ભાગ ભજવે છે તે સમજાવો.
7. માર્કલ્સન ઇન્ટરફેરોમીટરનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ય વર્ણવી તેના ઉપયોગો લખો.
8. પ્રિઝમ સ્પેક્ટ્રોમીટરની વિભેદનશક્તિ વ્યાખ્યાયિત કરો. જરૂરી આકૃતિ દોરી તેની વિભેદનશક્તિનું સુત્ર મેળવો.
