

**F-031001**

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. I) Examination**February - 2021****BSC0C101 : Physics**

Time : 2 Hours]

[Total Marks : 50

- સૂચના : (1) 1 થી 8 પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ બે પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો. પ્રત્યેકના ગુણ 18 છે.
 (2) પ્રશ્ન 9નો ઉત્તર ફરજિયાત આપવાનો રહેશે જેના ગુણ 14 છે.
 (3) સંજ્ઞાઓના અર્થ પ્રચલિકા મુજબ છે.

- 1 (અ) ત્રણ સદિશનો અદિશ ગુણાકાર $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$ મેળવો તથા સાબિત કરો કે ત્રણ સદિશોનો અદિશ ગુણાકાર ત્રણેય સદિશોથી રચાતા લંબઘનનું ઘનફળ દર્શાવે છે.
 (બ) દ્વિપારિમાણિક ધ્રુવીય યામ પદ્ધતિ (r, θ) સમજાવો. આ પદ્ધતિના બે એકમ સદિશો \hat{e}_r અને \hat{e}_θ ને વ્યાખ્યાયિત કરી તેમના કાર્ટેઝિય યામ પદ્ધતિમાં સૂત્રો મેળવો તથા તેમના સમયને સાપેક્ષે વિકલનો મેળવો.
- 2 (અ) સદિશ ક્ષેત્રનું કર્લ વ્યાખ્યાયિત કરો. જો $\vec{A} = 3x^2y\hat{i} - 2xy^2\hat{j} + xyz\hat{k}$ હોય તો $\text{curl } \vec{A}$ મેળવો.
 (બ) સદિશ ક્ષેત્રના સંદર્ભમાં ગોસના પ્રમેયનું વિધાન લખો અને તેને સાબિત કરો.
- 3 (અ) તરંગ એટલે શું ? દોરી પર પ્રસરતા તરંગ માટેનું વિકલ સમીકરણ તારવો.
 (બ) ટૂંકનોંધ લખો :
 (1) ધ્વનિ તરંગોની ક્વોલિટી અને પીચ.
 (2) ધ્વનિ ઉદ્ભવની ક્ષમતા.
- 4 (અ) ડોપ્લર અસર એટલે શું ? ધ્વનિ ઉદ્ભવ ગતિમાં હોય અને ધ્વનિ શ્રોતા સ્થિર હોય ત્યારે ધ્વનિ તરંગોમાં મળતા ફેરફારનું સમીકરણ મેળવો.
 (બ) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો એટલે શું ? તે ઉત્પન્ન કરવાની ફિઝો ઇલેક્ટ્રીકની રીત વર્ણવો.

- 5 (અ) પ્રકાશ માટે ન્યૂનતમ સમયનો સિદ્ધાંત લખો. તેનો ઉપયોગ કરીને પ્રકાશના વક્રીભવનનો સ્નેલનો નિયમ તારવો.
(બ) ન્યૂટનના વલયોથી અજ્ઞાત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ શોધવાના પ્રયોગનું વર્ણન કરો તથા તેનું સૂત્ર મેળવો.
- 6 (અ) એસ્કેપ વેગ એટલે શું ? પૃથ્વીથી ઉર્ધ્વ દિશામાં ગતિ કરતા પદાર્થ માટે એસ્કેપ વેગનું સમીકરણ મેળવો.
(બ) બાર પેન્ડ્યુલમ વડે ગુરુત્વ પ્રવેગ g મેળવવાની રીત વર્ણવો.
- 7 (અ) સ્વયં ઉત્સર્જન અને પ્રેરિત ઉત્સર્જન સમજાવો તથા બંને ઉત્સર્જન વચ્ચેના તફાવત સ્પષ્ટ કરો.
(બ) આઈન્સ્ટાઈનના ગુણકો સમજાવો અને તેમની વચ્ચેના સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરો.
- 8 (અ) રૂબી લેસર ઉત્પાદનનું સવિસ્તર વર્ણન કરો.
(બ) લેસર વિકિરણના ઉપયોગો વર્ણવો.
- 9 નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો :
- (1) ત્રણ સદિશોના સદિશ ગુણાકારનું સૂત્ર લખો.
 - (2) કોઈ અદિશ રાશિ φ ના ગ્રેડિયન્ટનું સમીકરણ લખો.
 - (3) સ્ટોકસના પ્રમેયનું કથન લખો.
 - (4) દોરી પર પ્રસરતા તરંગનો વેગ દોરીના કયા પરિબલો પર આધાર રાખે છે ?
 - (5) કોઈપણ ધ્વનિના તીવ્રતા સ્તર β નું સમીકરણ લખો.
 - (6) ફીઝોઈલેક્ટ્રીક અસર શોધનાર વૈજ્ઞાનિક કોણ હતા ?
 - (7) વ્યતિકરણ એટલે શું ?
 - (8) ન્યુટનના વલયોમાં લેન્સનું સંપર્ક બિંદુ કેવું હોય છે ?
 - (9) ન્યુટનનો સાર્વત્રિક ગુરુત્વાકર્ષણનો નિયમ લખો.
 - (10) ગુરુત્વાકર્ષી સ્થિતિમાનની વ્યાખ્યા આપો.
 - (11) ગ્રહોની ગતિ માટેનો કેપ્લરનો બીજો નિયમ લખો.
 - (12) લેસર પ્રકાશ પૂંજની તીવ્રતાનું સૂત્ર લખો.
 - (13) લેસરના ત્રણ મુખ્ય ઘટકો જણાવો.
 - (14) પોપ્યુલેશન ઈન્વર્જન એટલે શું ?

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) Attempt any two from questions 1 to 8. Each has 18 marks.
(2) Question 9 is compulsory having 14 marks.
(3) Symbols used have their usual meaning.

- 1 (a) Obtain triple scalar product $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$. And prove that

Triple scalar product is equal to the volume of a cuboid formed by those vectors.

- (b) Explain two dimensional polar co-ordinate (r, θ) system.

Define its Unit vectors \hat{e}_r and \hat{e}_θ . Obtain their equations in Cartesian co-ordinate system and their differentiation with respect to time.

- 2 (a) Define curl of a vector field. Find $\text{curl } \vec{A}$ for vector

$$\vec{A} = 3x^2y\hat{i} - 2xy^2\hat{j} + xyz\hat{k}.$$

- (b) Regarding vector field, write Gauss' theorem and prove it.

- 3 (a) What is wave ? Derive differential equation for waves propagating on a string.

- (b) Write short note :

- (i) Quality and Pitch of sound waves
- (ii) Capacity of sound source.

- 4 (a) What is Doppler effect ? Obtain the equation of difference in sound waves when sound source is in motion and observer is steady .

- (b) What is ultrasonic waves ? Describe the method of Piezo Electric to produce ultrasonic waves.

- 5 (a) Write principle of minimum time in optics. Using it, obtain Snell's law of refraction in optics.

- (b) Describe the experiment to find wavelength of unknown light through Newton's rings and obtain its formula.

- 6 (a) What is escape velocity ? Obtain the equation for the moving body in upward direction from the earth.
- (b) Explain the method for finding gravitational acceleration g with the help of Bar-pendulum.
- 7 (a) Describe spontaneous emission and stimulated emission and clear the differences between two emission.
- (b) Explain Einstein's coefficients and derive relation between them.
- 8 (a) Describe in detail Ruby LASER production.
- (b) Explain uses of LASER radiation.
- 9 Answer the following short questions :
- (1) Write equation of triple vector product.
 - (2) Write expression for gradient of a scalar quantity ϕ .
 - (3) Write the statement of Stock's theorem,
 - (4) On which factors of string does the velocity of wave propagating through string depend ? <https://www.sgguonline.com>
 - (5) Write the equation of intensity level β for any sound.
 - (6) Who discovered piezoelectric effect ?
 - (7) What is interference ?
 - (8) How is the contact point of lens in Newton's rings ?
 - (9) Write Newton's universal gravitational law.
 - (10) Give definition of gravitational potential.
 - (11) Write the statement of Kepler's second law for planetary motion.
 - (12) Write the expression of intensity of LASER light stream.
 - (13) Write names of three main components of LASER.
 - (14) What is population inversion ?