

DB-106

December-2018

B.Sc., Sem.-I

CC-101 : Physics**[Max. Marks : 70]****Time : 2:30 Hours**

Instructions : (1) Symbols have their usual meaning.
 (2) Figure on right side shows marks.

1. (a) (i) If $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{C} = \hat{j} + \hat{k}$, calculate $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ and $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$. 6
 (ii) Find divergence and curl for a vector field $\vec{A} = x^2 z \hat{i} - 2y^2 z^2 \hat{j} + xy^2 z \hat{k}$. 8
- OR**
- (i) Explain the gradient of a scalar field. 7
 (ii) State and explain Stoke's theorem. 7
- (b) Write short answers : (Any four) 4
- (1) Find the magnitude of vector $2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$.
 (2) Define – vector field.
 (3) Write statement of divergence theorem.
 (4) What is unit vector ?
 (5) What is solenoidal vector ?
 (6) Give two examples of scalar field.
2. (a) (i) Derive the differential equation for the longitudinal wave passing through a rod and show that velocity of this wave $V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$. [where E and ρ are Young modulus and density of the material of rod respectively.] 10
 (ii) The sound from a drill gives a noise level 90 dB at a point few metres away from it. What is the noise level due to 10 such drills are working simultaneously ? 4
- OR**
- (i) Explain the piezoelectric oscillator method for the production of ultrasonic waves with necessary diagram. 10
 (ii) Calculate the frequency to which piezoelectric oscillator circuit should be tuned, so that a piezoelectric crystal of thickness 0.1 cm vibrates in its fundamental mode to generate ultrasonic waves.
 [where $E = 80 \times 10^9$ pascal and $\rho = 2654 \text{ kg/m}^3$] 4

- (b) Write short answer : (Any four)
- (1) What is Magnetostriction effect ?
 - (2) Write full form of SOHAR.
 - (3) Define : Transverse waves.
 - (4) What is cavitation ?
 - (5) What are ultrasonic waves ?
 - (6) What is high pitch sound ?
- 3.. (a) (i) State and explain Fermat's principle. 7
- (ii) Derive the equation of optical path difference for the interference in reflection region of thin film. 7
- OR**
- (i) Obtain the relation between object distance D_1 , image distance D_2 and elements of system matrix, hence derive the expression for magnification. 9
- (ii) Obtain the matrix for refraction in paraxial optics. 5
- (b) Write short answers : (Any three) 3
- (1) Define : Interference
 - (2) Define : Unit planes
 - (3) Write the matrix of linear motion in paraxial optics.
 - (4) Write the use of Newton's ring.
 - (5) What are Haidinger fringes ?
4. (a) (i) With reference to laser, derive the relation between Einstein's co-efficient. 8
- (ii) State and explain the main characteristics of Laser. 6
- OR**
- (i) Explain the working of He-Ne laser with necessary diagram. 10
- (ii) The upper and lower energy levels have energy 20.66 eV and 18.70 eV in He-Ne laser. Calculate the wave length corresponding to this laser light. 4
 [where $h = 6.62 \times 10^{-34}$ joule/sec., $c = 3 \times 10^8$ m/sec and $e = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb]
- (b) Write short answers : (Any three) 3
- (1) Define : Population inversion
 - (2) What is metastable state ?
 - (3) Write any two uses of laser.
 - (4) With reference to laser, what is pumping ?
 - (5) What is resonant cavity ?

Seat No. : _____

DB-106

December-2018

B.Sc., Sem.-I

CC-101 : Physics

Time : 2:30 Hours)

[Max. Marks : 70]

સૂચના : (1) સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
 (2) જમણી બાળુના અંક ગુણ દર્શાવો.

1. (a) (i) $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ અને $\vec{C} = \hat{j} + \hat{k}$ માટે $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ અને $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$ ગણો. 6
 (ii) સદિશ ક્ષેત્ર $\vec{A} = x^2 z \hat{i} - 2y^2 z^2 \hat{j} + xy^2 z \hat{k}$ માટે ડાયવર્જન્સ અને કર્લ શોધો. 8
 અથવા
 (i) અદિશ ક્ષેત્રનું ગ્રેડિયન્ટ સમજાવો. 7
 (ii) સ્ટોક્સનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 7
 (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ચાર)
 (1) સદિશ $2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ નું મૂલ્ય શોધો. 4
 (2) વ્યાપ્યા આપો – સદિશ ક્ષેત્ર
 (3) ડાયવર્જન્સ પ્રમેયનું વિધાન લખો.
 (4) એકમ સદિશ એટલે શું ?
 (5) સોલેનોઇડલ સદિશ એટલે શું ?
 (6) અદિશ ક્ષેત્રના બે ઉદાહરણ આપો.
2. (a) (i) સળિયામાં પ્રસરતા સંગત તરંગ માટેનું વિકલ જરૂરીકરણ તારવો અને દર્શાવો કે તેનો વેગ $V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ છે. [જ્યાં E અને ρ અનુકૂળ સળિયાના દ્રવ્યનો યંગ મોડિયુલ્સ અને ઘનતા છે.] 10
 (ii) એક ડ્રીલની થોડા અંતરે ધ્વનિ તીવ્રતા સ્તર 90 dB છે. જો 10 ડ્રીલ એક સાથે કામ કરતા હોય તો ધ્વનિ તીવ્રતા સ્તર કેટલું થશે ? 4
 અથવા
 (i) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો ઉત્પન્ન કરવાની ફિઝોઇલેક્ટ્રોયિક દોલક પદ્ધતિ જરૂરી આકૃતિ સાથે સમજાવો. 10
 (ii) ફિઝોઇલેક્ટ્રોયિક દોલક પરિપથની આવૃત્તિ કેટલી રાખવાથી 0.1 બાડાઈનો ફિઝોઇલેક્ટ્રોયિક સ્ફિટીક તેના મૂળોભૂત મોડમાં આંદોલિત થઈ અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો ઉત્પન્ન કરી શકી ? 4
 [જ્યાં E = 80×10^9 pascal, $\rho = 2654 \text{ kg/m}^3$]

- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ચાર)
- (1) મેઝેટોસ્ટ્રિક્શન અસર એટલે શું ?
 - (2) SOHAR નું પુરું નામ લખો.
 - (3) વ્યાખ્યા આપો – લંબગત તરંગો.
 - (4) કેવિટિશન એટલે શું ?
 - (5) અલદ્રાસોનિક તરંગો એટલે શું ?
 - (6) ઉચ્ચ સ્વરનો ધ્વનિ કોણે કહેવાય ?

3. (a) (i) ફર્માટનો સિધ્યાંત લખો અને સમજાવો. 7
(ii) પાતળા સ્તરના પરાવર્તન વિભાગમાં થતા વ્યતિકરણ માટે પ્રકાશીય પથ તશીવતનું સમીક્ષા તારવો. 7

અથવા

- (i) પેરેફિસિથલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં વસ્તુ અંતર D_1 , પ્રતિબિંબ અંતર D_2 અને સિસ્ટમ મેટ્રીક્ષસના ઘટકો વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો તથા મોટવણીનું સૂત્ર તારવો. 9
 - (ii) પેરેફિસિથલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં વહીભવન માટેનો મેટ્રીક્ષ મેળવો. 5
- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ત્રણ)
- (1) વ્યાખ્યા આપો – વ્યતિકરણ
 - (2) વ્યાખ્યા આપો – એકમ સમતલો
 - (3) પેરેફિસિથલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં રેખિય ગતિનો મેટ્રીક્ષ લખો.
 - (4) ન્યૂટનના વલયોનો ઉપયોગ લખો.
 - (5) Haidinger fringes એટલે શું ?

4. (a) (i) લેસરના સંદર્ભમાં આઈ-સ્ટાઇનના અચળાંકો વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. 8
(ii) લેસરની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ લખો અને સમજાવો. 6

અથવા

- (i) જરૂરી આકૃતિ સાથે He-Ne લેસર સમજાવો.
- (ii) He-Ne લેસરના ઉપરના અને નીચેના લેસર્સ સ્તરોની ઊર્જાઓ અનુક્રમે 20.66 eV અને 18.70 eV છે. તો લેસર પ્રકાશની તરંગલંબાઈ ગ શોધો. 4
[જ્યાં $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ joule/sec}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$ અને $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$]

- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ત્રણ) 3
- (1) વ્યાખ્યા આપો – પોષ્યુલેશન ઈન્વર્જન
 - (2) મેટાસ્ટેબલ સ્ટેટ એટલે શું ?
 - (3) લેસરના ગમે તે બે ઉપયોગો લખો.
 - (4) લેસરના સંદર્ભમાં પર્માણ એટલે શું ?
 - (5) અનુનાદ કેવિટી એટલે શું ?