

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 બાજુના અંક ગુણ દર્શાવે છે.

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 $\vec{A} = x^2z \hat{i} - 2y^2z^2 \hat{j} + xy^2z \hat{k}$ માટે ડાયવર્જન્સ અને કલ શોધો. 8
- અથવા
- (i) અદિશ ક્ષેત્રનું ગ્રેડિયન્ટ સમજાવો. 7
- (ii) સ્ટોકસનું પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 7
- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ચાર) 4
- (1) સદિશ $2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ નું મૂલ્ય શોધો. $\sqrt{29}$
- (2) વ્યાખ્યા આપો - સદિશ ક્ષેત્ર
- (3) ડાયવર્જન્સ પ્રમેયનું વિધાન લખો.
- (4) એકમ સદિશ એટલે શું ?
- (5) સોલેનોઈડલ સદિશ એટલે શું ?
- (6) અદિશ ક્ષેત્રના બે ઉદાહરણ આપો. $\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{E}{\rho} \frac{d^2z}{dx^2}$
2. (a) (i) સળિયામાં પ્રસરતા સંગત તરંગ માટેનું વિકલ સમીકરણ તારવો અને દર્શાવો કે તેનો વેગ $V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ છે. [જ્યાં E અને ρ અનુક્રમે સળિયાના દ્રવ્યનો યંગ મોડ્યુલસ 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 ફીઝોઈલેક્ટ્રીક ઢોલક પદ્ધતિ જરૂરી આકૃતિ સાથે સમજાવો. 10
- (ii) ફીઝોઈલેક્ટ્રીક ઢોલક પરિપથની આવૃત્તિ કેટલી રાખવાથી 0.1 જાડાઈનો ફીઝોઈલેક્ટ્રીક સ્ટીક તેના મૂળભૂત મોડમાં આંદોલિત થઈ અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો ઉત્પન્ન કરી શકી ? 4
- [જ્યાં $E = 80 \times 10^9$ pascal, $\rho = 2654$ kg/m³]
- $2\pi \cdot 5 \times 10^3$ Hz

DB-106

$$N = \frac{\rho}{2t} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$$80000 \times 10^7$$

$$e^{-\frac{E_1}{kT} + \frac{E_2}{kT}}$$

$$\frac{d\phi}{ds} = \nabla\phi \cdot \hat{n}$$

P.T.O.

- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ચાર) 2 4
- (1) મેગ્નેટોસ્ટ્રિક્શન અસર એટલે શું ?
 - (2) SOHAR નું પુરું નામ લખો.
 - (3) વ્યાખ્યા આપો – લંબગત તરંગો.
 - (4) કેવીટિશન એટલે શું ?
 - (5) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો એટલે શું ?
 - (6) ઉચ્ચ સ્વરનો ધ્વનિ કોને કહેવાય ?
3. (a) (i) ફર્માટનો સિધ્ધાંત લખો અને સમજાવો. 3 7
- (ii) પાતળા સ્તરના પરાવર્તન વિભાગમાં થતા વ્યતિકરણ માટે પ્રકાશીય પથ તફાવતનું સમીકરણ તારવો. 3 7
- અથવા
- (i) પેરેક્સિયલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં વસ્તુ અંતર D_1 , પ્રતિબિંબ અંતર D_2 અને સિસ્ટમ મેટ્રીક્સના ઘટકો વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો તથા મોટવણીનું સૂત્ર તારવો. 9
- (ii) પેરેક્સિયલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં વક્રીભવન માટેનો મેટ્રીક્સ મેળવો. 5
- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ત્રણ) 3 3
- (1) વ્યાખ્યા આપો – વ્યતિકરણ
 - (2) વ્યાખ્યા આપો – એકમ સમતલો
 - (3) પેરેક્સિયલ પ્રકાશ શાસ્ત્રમાં રેખિય ગતિનો મેટ્રીક્સ લખો.
 - (4) ન્યૂટનના વલયોનો ઉપયોગ લખો.
 - (5) Haidinger fringes એટલે શું ?
4. (a) (i) લેસરના સંદર્ભમાં આઈ-સ્ટાઈનના અચળાંકો વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. 3 8
- (ii) લેસરની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ લખો અને સમજાવો. 2 6
- અથવા
- (i) જરૂરી આકૃતિ સાથે He-Ne લેસર સમજાવો. 10
- (ii) He-Ne લેસરના ઉપરના અને નીચેના લેસીંગ સ્તરોની ઊર્જાઓ અનુક્રમે 20.66 eV અને 18.70 eV છે. તો લેસર પ્રકાશની તરંગલંબાઈ λ શોધો. 4
- [જ્યાં $h = 6.62 \times 10^{-34}$ joule/sec, $c = 3 \times 10^8$ m/sec અને $e = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb]
- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (ગમે તે ત્રણ) 2 3
- (1) વ્યાખ્યા આપો – પોપ્યુલેશન ઈન્વર્ઝન
 - (2) મેટાસ્ટેબલ સ્ટેટ એટલે શું ?
 - (3) લેસરના ગમે તે બે ઉપયોગો લખો.
 - (4) લેસરના સંદર્ભમાં પર્મીંગ એટલે શું ?
 - (5) અનુનાદ કેવિટી એટલે શું ?

DB-106

December-2018

B.Sc., Sem.-I

CC-101 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- 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 $\vec{A} = x^2z\hat{i} - 2y^2z^2\hat{j} + xy^2z\hat{k}$. 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. 4
- [where $E = 80 \times 10^9$ pascal and $\rho = 2654$ kg/m³]

- 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 ?