

**MB-144**

March-2019

B.Sc., Sem.-I

CC-I : 101 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.  
(2) જ.બા. દશવિલ અંક, પ્રશ્નનાં ગુણ દશવિ છે.

1. (A) નીચે મુજબ લખો :

$$(i) \text{ સાબિત કરો કે } \vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$$

અને તેનું ભૌતિક અર્થઘટન આપો. 7

(ii) સદિશ ક્ષેત્રનું ડાઈવર્જન્સ વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેનું ભૌતિક અર્થઘટન સમજાવો. 7

અથવા

(i) સ્ટોકસનું પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. 7

(ii) ગ્રીનનું પ્રથમ અને દ્વિતીય પ્રમેય મેળવો. 7

(B) ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ ચાર) 4

(i) ગૌસના પ્રમેયનું કથન લખો.

(ii) ડાયવર્જન્સના પ્રમેયનું કથન લખો.

(iii) જો કાર્ટેઝિય યામ પદ્ધતિમાં  $\vec{A}$  ની દિશા + x,  $\vec{B}$  ની દિશા + y અને  $\vec{C}$  ની દિશા + x હોય તો  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$  ની દિશા નિશ્ચિત કરો.

(iv) ત્રણ સદિશના સદિશ ગુણાકારનું સૂત્ર લખો.

(v) સૂર્યની સાપેક્ષે પૃથ્વીના કોણીય વેગમાનનું સૂત્ર લખો.

(vi) વ્યાખ્યા આપો : સદિશ ક્ષેત્ર.

2. (A) નીચે મુજબ લખો :

(i) પ્રગામી હાર્મોનિક તરંગના પ્રસરણ દરમિયાન દોરી પરના કોઈપણ વિભાગ પાસેથી એકમ સમયમાં પસાર થતી સરેરાશ ઊર્જા,  $P_{av} = \frac{1}{2} \frac{T}{v} \omega^2 A^2$  સાબિત કરો. 7

(ii) ટૂંકમાં સમજાવો : ધ્વનિ-તીવ્રતાનું લેવલ, ક્વોલીટી અને પીચ. 7

અથવા

(i) પીઓ ઈલેક્ટ્રીક દોલક ઉપર નોંધ લખો. 7

(ii) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગોના ગુણધર્મો લખો. 7

- (B) ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ ચાર) 4
- ધ્વનિની તીવ્રતાનો એકમ લખો.
  - SONARનું પુરૂ નામ લખો.
  - અલ્ટ્રાસોનિક તરંગો લંબગત છે કે સંગત ?
  - અલ્ટ્રાસોનિક ધ્વનિ તરંગોને અનુભવી શકે તેવા પ્રાણીનું નામ લખો.
  - પીઝો ઈલેક્ટ્રીક અસર શું છે ?
  - પીઝો ઈલેક્ટ્રીક અસરની શોધ કોણે કરી ?
3. (A) નીચે મુજબ લખો :
- પાતળા સ્તરના પરાવર્તન વિભાગમાં વ્યતિકરણ સમજાવો અને પ્રકાશીય પથતફાવતનું સૂત્ર તારવો. 7
  - માધ્યમમાં કિરણની રેખીય ગતિ માટેનો શ્રેણીક  $T = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ D/n_1 & 1 \end{bmatrix}$  તારવો. 7
- અથવા**
- ફર્માટના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી પરાવર્તનનો નિયમ તારવો. 7
  - ફર્માટના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી સ્નેલનો નિયમ તારવો. 7
- (B) ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ ત્રણ) 3
- ન્યૂનતમ સમયનો સિદ્ધાંત લખો.
  - સહાયક વ્યતિકરણ એટલે શું ?
  - વિનાશક વ્યતિકરણ એટલે શું ?
  - ન્યૂટનના વલયો મળવા એ કઈ પ્રકાશિત ઘટના છે ?
  - પારગમન વિભાગમાં પથતફાવતનું સૂત્ર લખો.
4. (A) નીચે મુજબ લખો :
- આઈનસ્ટાઈનના સહગુણકો અને તેમની વચ્ચેના સંબંધ દર્શાવતા સમીકરણો તારવો. 7
  - સ્વયં ઉત્સર્જન અને શોષણ પ્રક્રિયા કરતાં પ્રેરિત ઉત્સર્જનનું પ્રભુત્વ દર્શાવતી શરતો  $R_1$  અને  $R_2$  તારવો તે પરથી તારણ મેળવો. 7
- અથવા**
- રૂબી લેસરની રચના અને સમજૂતી આપો. 7
  - Nd-YAG લેસરની રચના અને સમજૂતી આપો. 7
- (B) ટૂંકમાં જવાબ આપો : (કોઈપણ ત્રણ) 3
- પ્રકાશનું એટેન્યુએશન એટલે શું ?
  - LASERનું પુરૂ નામ લખો.
  - લેસર એ ફોટોનિક ડીવાઈસ છે સાચું કે ખોટું ?
  - લેસરનો કોઈ એક ગુણધર્મ લખો.
  - લેસરનો કોઈ એક ઉપયોગ લખો.

**MB-144**

March-2019

**B.Sc., Sem.-I****CC-I : 101 : Physics****Time : 2:30 Hours]****[Max. Marks : 70**

- Instructions :** (1) Symbols have their usual meaning.  
 (2) Figures on R.H.S. show marks of question.

1. (A) Write the following :

$$(i) \text{ Prove that } \vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$$

and give its physical interpretation. 7

(ii) Define divergence of vector field and explain its physical interpretation. 7

**OR**

(i) State and prove Stoke's theorem. 7

(ii) Obtain first and second theorem of Green. 7

(B) Answer in short : (any **four**) 4

(i) Write statement of Gauss' theorem.

(ii) Write statement of divergence theorem.

(iii) In Cartesian co-ordinate system, if  $\vec{A}$  is along + x direction,  $\vec{B}$  is along + y direction and  $\vec{C}$  is along + z direction, then determine the direction of  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ .

(iv) Write equation of vector multiplication of three vectors.

(v) Write equation of angular momentum of earth with respect to sun.

(vi) Define : Vector field.

2. (A) Write the following :

(i) During the propagation of harmonic progressive wave on the string, prove that the average energy passing through any part of the string per unit time is  $P_{av} = \frac{1}{2} \frac{T}{v} \omega^2 A^2$ . 7

(ii) Explain in brief : Sound-intensity level, Quality and Pitch. 7

**OR**

(i) Write a note on Piezoelectric Oscillator. 7

(ii) Write properties of Ultrasonic waves. 7

- (B) Answer in short : (any **four**) 4
- (i) Write unit of intensity of sound.
  - (ii) Write full name of SONAR.
  - (iii) Are ultrasonic waves longitudinal or transverse ?
  - (iv) Name one animal which can sense ultrasonic sound waves.
  - (v) What is Piezoelectric effect ?
  - (vi) Who discovered Piezoelectric effect ?
3. (A) Write the following :
- (i) Explain the interference in the reflection region of thin film and derive the expression for the optical path difference. 7
  - (ii) Derive the Matrix,  $T = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ D/n_1 & 1 \end{bmatrix}$  for rectilinear motion of a ray in a medium. 7
- OR**
- (i) Derive law of reflection using Fermat's principle. 7
  - (ii) Derive Snell's law using Fermat's principle. 7
- (B) Answer in short : (any **three**) 3
- (i) Write principle of least time.
  - (ii) What is constructive interference ?
  - (iii) What is destructive interference ?
  - (iv) Newton's rings obtained is which optical phenomenon ?
  - (v) Write equation of path difference in transmission region.
4. (A) Write the following :
- (i) Derive equations for Einstein's co-efficients and derive equations showing relations between them. 7
  - (ii) Derive  $R_1$  and  $R_2$  showing conditions to dominate stimulated emission over spontaneous emission and absorption transition and obtain result. 7
- OR**
- (i) Explain and write about construction of Ruby Laser. 7
  - (ii) Explain and write about construction of Nd-YAG Laser. 7
- (B) Answer in short : (any **three**) 3
- (i) What is light attenuation ?
  - (ii) Write full name of LASER.
  - (iii) Laser is a photonic device. **True or false.**
  - (iv) Write one characteristic of laser.
  - (v) Write one application of laser.