B.Sc Sem-IV

March-15

Sub :PHYSICS **Paper Code :3813**

(FOURIER SERIES, MAGNETISM, ELECTRODYNAMICS)

Total Marks : 70 **TIME : 2-30 Hours**

સુચના :(1) સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(2) પ્રશ્નની જમણી બાજુ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

Q :1 ફોરીયર શ્રેણીના અચળાંકો a_0 , a_n અને b_n ની કિંમતો તારવો. **[14]**

અથવા

Q : 1 (a) ફોરીયર શ્રેણીને સંકર સંખ્યા ના સ્વરૂપમાં સમજુતી આપો. **[08]**

(b) એકી અચળાંકો નો ઉપયોગ કરીને નીચે આપેલ વિધેય માટે ફોરીયર શ્રેણી વિસ્તારો : **[06]**

I. $f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1/2 \\ 0 & 1/2 < x < 1 \end{cases}$

II. $f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1 \\ 0 & 1 < x < 3 \end{cases}$

Q : 2 હિસ્ટેરીસીસ વક્ર સમજાવો અને એક હીસ્ટેરીસીસ ચક્ર દરમીયાન થતું કાર્ય ગણો. **[14]**

અથવા

Q : 2 (a) ક્યુરી-વેઇસ નિયમવર્ણવો. **[08]**

(b) ચુંબકીય ગ્રહણશીલતા તથા ચુંબકીય પારગમ્યતા વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. **[06]**

Q : 3(a) મેક્સવેલના સમીકરણો $\overline{\nabla}.\vec{D} = \rho$ અને $\overline{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ પરથી, **[10]**

(i) કુલમ્બનોનિયમ તથા**(ii)** સાતત્યનું સમીકરણ તારવો.

(b) સાબિત કરો કે $\overline{\nabla}.\vec{B} = 0$ **[04]**

અથવા

Q : 3(a) સાતત્ય સમીકરણ $\overline{\nabla}.\vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$ છે તેમ સાબિત કરો. **[10]**

(જ્યાં, $\vec{J}$ એ વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા અને ρ એ વિદ્યુતભાર ઘનતા છે)

(b) સાબિત કરો કે $\int_V (\vec{J}.\vec{E})\, dv = \frac{dw}{dt}$ **[04]**

Q : 4 (a) આપેલ વિધેય f(x) માટે ફોરીયર શ્રેણીના એકી તથા બેકી અચળાંકો ની તારવણી. કરો. **[08]**

(b) નીચે આપેલ વિધેય માટે ફોરીયર શ્રેણીની તારવણી કરો **[06]**

$$\text{I. } f(x) = \begin{cases} 0 & -\pi < x < 0 \\ x & 0 < x < \pi \end{cases}$$

$$\text{II. } f(x) = \begin{cases} 0 & -2 < x < 0 \\ 1 & 0 < x < 2 \end{cases}$$

અથવા

Q : 4 (a) ચુંબકીય પરીપથ વિસ્તારથી સમજાવો. **[10]**

(b) એક રોલેન્ડ રીંગમાં 2 amps જેટલો પ્રવાહ આપવામાં આવે છે. તથા તેની પર એકમ લંબાઇ દીઠ વિટાળેલા આંટાઓની સંખ્યા 10છે.ચુંબકીય પ્રેરણ B 1 wb/m^2 જેટલુંછે. તો રોલેન્ડ રીંગમાં કોરને મુકવામાં આવે ત્યારે તથા કોરને લઇ લેવામાંઆવે ત્યાર બંને કિસ્સાઓ માટે ચુંબકીય ક્ષેત્ર (H), ચુંબકનતીવતા (Im), ચુંબકીય પ્રવાહ અને પારગમ્યતા μ ગણો. **[04]**

Q : 5 (a) મેક્સવેલ સમીકરણો$\overline{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ અને $\overline{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ પરથી દર્શાવો કે $\overline{\nabla} . \vec{B} = 0$અને$\overline{\nabla} . \vec{D} = \rho$ **[10]**

(b) સંકલન અને વિકલનના સ્વરૂપમાં મેક્સવેલના સમીકરણો લખો. **[04]**

અથવા

Q : 5 (a) પેરામેગ્નેટીક પદાર્થ માટે લેન્જવીન થીયરી સમજાવો . **[10]**

(b) આપેલ વિધેય માટે ફોરીયર શ્રેણીની તારવણી કરો: **[04]**

$$f(x) = \begin{cases} -x & -\pi < x < 0 \\ x & 0 < x < \pi \end{cases}$$

ENGLISH VERSION

Q :1 Evaluate the value coefficients a_0 , a_n *and* b_n of a Fourier series. **[14]**

OR

Q : 1 (a) Derive complex representation of the Fourier series. **[08]**

(b) Using odd coefficients expand Fourier series for the following Functions: **[06]**

$$(i)\quad f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1/2 \\ 0 & 1/2 < x < 1 \end{cases}$$

$$(ii)\quad f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1 \\ 0 & 1 < x < 3 \end{cases}$$

Q : 2 Explain Hysteresis curve and calculate work done during one Hysteresis cycle. **[14]**

OR

Q : 2 (a) Explain Curie -Weiss law. **[08]**

(b) Derive relation between magnetic susceptibility and magnetic permeability. **[06]**

Q : 3(a) Using Maxwell's equations : $\overline{\nabla} . \vec{D} = \rho$ and $\overline{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ derive (i) Coulomb's law, (ii) equation of continuity. **[10]**

(b) Prove that $\overline{\nabla} . \vec{B} = 0$ **[04]**

OR

Q : 3(a) Prove that the equation of continuity is $\overline{\nabla}.\vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$ **[10]**

(Where, $\vec{J}$ is current density and ρ is charge density)

(b) Prove that $\int_V (\vec{J}.\vec{E})\, dv = \frac{dw}{dt}$ **[04]**

Q : 4 (a) Evaluate Even and odd coefficients of the Fourier series for a given function f(x). **[08]**

(b) Obtain Fourier series for the following functions: **[06]**

$$(i) \quad f(x) = \begin{cases} 0 & -\pi < x < 0 \\ x & 0 < x < \pi \end{cases}$$

$$(ii)\ f(x) = \begin{cases} 0 & -2 < x < 0 \\ 1 & 0 < x < 2 \end{cases}$$

OR

Q : 4 (a) Explain Magnetic circuit in detail. **[10]**

(b) In a Rowland ring the current in the winding is 2 amps and the number of turns per unit length is 10. B is found to be 1 wb/m^2 . Find external field (H_0), intensity of magnetization(I_m) ,magnetizing current and μ when core is in place and when it is removed from Rowland ring. **[04]**

Q : 5 (a) Using Maxwell's relation $\overline{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ and $\overline{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ Show that $\overline{\nabla}.\vec{B} = 0$ and $\overline{\nabla}.\vec{D} = \rho$ **[10]**

(b) Write Maxwell's equation in integral and differential form. **[04]**

OR

Q : 5 (a) Explain Lengevin's theory for paramagnetic material. **[10]**

(b) Evaluate Fourier series for a given function: **[04]**

$$f(x) = \begin{cases} -x & -\pi < x < 0 \\ x & 0 < x < \pi \end{cases}$$