Seat No. : _______________

MJ-106

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-303 : Physics

Time : 2 Hours] **[Max. Marks : 50**

સૂચનાઓ : (1) **Section-I**માં બધાં જ પ્રશ્નોના ગુણ સમાન છે.

(2) **Section-I**માંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

(3) **Section-II**નો પ્રશ્ન નંબર-9 ફરજીયાત છે.

Section – I

1. (A) અવાહક માધ્યમ માટે સમતલ તરંગનું ક્ષેત્ર સમીકરણ લખો અને તેનો ઉકેલ મેળવો. 7

   (B) પોઈન્ટીંગના પ્રમેયનું વિધાન આપો અને સાબિત કરો. 7

2. (A) વિદ્યુત ચુંબકીયક્ષેત્ર સ્થિતિમાનના સમીકરણની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો અને લોરેન્ટઝ ગોઝ શરત તારવો. 7

   (B) સાબિત કરો કે પ્રતિ કદ વિખેરણ પામતી ઉર્જા $\frac{dU}{dT}$ એ હીસ્ટરીસીસ લૂપ દ્વારા ઘેરાતા વિભાગના ક્ષેત્રફળના સમપ્રમાણમાં હોય છે. 7

3. (A) સાબિત કરો કે ડાયપોલ માટે વિકેરિત પાવર એ P^2/λ^4 ગુણોત્તરના સમપ્રમાણમાં હોય છે. 7

   (B) રીટાર્ડેડ સ્થિતિમાનની વિભાવનાને સમજાવો અને દર્શાવો કે ϕ અને A બંને વિસમાંગ સમીકરણોને સંતોષે છે. 7

4. (A) સાબિત કરો કે બે ગોળાઓ વચ્ચે દોલન કરતો વિદ્યુતભાર એ દોલિત ડાયપોલ મોમેન્ટને સમતુલ્ય છે. 7

   (B) ઈલેક્ટ્રોનની યાદચ્છિક ગતિ દ્વારા ઉત્સર્જાતા વિકિરણની ચર્ચા કરો અને લીનાર્ડ-વીચાર્ટ સ્થિતિમાન તારવો. 7

5. (A) જરૂરી ગાણિતિક પ્રક્રિયા દ્વારા α-ક્ષય વિરોધાભાસની ચર્ચા કરો. 7

   (B) α-કણ વર્ણપટના સૂક્ષ્મ બંધારણની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. 7

   દર્શાવો કે ${}_{92}U^{238}$ ન્યુક્લિયસ એ α-ક્ષય સામે અસ્થિર છે.

   ($M_U = 238.048608$ u, $M_{Th} = 232.03717$ u, $M_\alpha = 4.0260$ u).

6. (A) β–ક્ષય માટે અવસ્થા ઘનતા અવયવ $\rho(E)$ નું સૂત્ર તારવો. 7

   (B) β–ક્ષય દરમ્યાન ઉત્સર્જાતા ન્યૂટ્રીનોની પરખ માટેના કોવાન અને રીએન્સના પ્રયોગની ચર્ચા કરો. 7

7. (A) γ–સંક્રમણ માટે મલ્ટી પોલારીટી વિશે નોંધ લખો. γ કિરણોના આંતરિક રૂપાંતરણ વિશે નોંધ લખો. 7

(B) ન્યુક્લિઅર આઈસોમરીઝમ પર નોંધ લખો. 7

^{203}Hg (મર્ક્યુરી) પરમાણુમાંથી β કણોના ક્ષય દ્વારા ^{203}Tl પરમાણુ ઉદ્ભવે છે જે દરમ્યાન 266.3, 264.2, 263.6 અને 193.3 keV ઉર્જાવાળા ચાર આંતરિક રૂપાંતરિત ઈલેક્ટ્રોન ઉત્સર્જાય છે. ^{203}Jl પરમાણુની K, L_I, L_{II} અને L_{III} પૈકીની કઈ શેલને અનુરૂપ આ ઉત્સર્જન હશે ? આ શેલમાં દરેક ઈલેક્ટ્રોનની બંધન ઉર્જા અનુક્રમે 87.7, 15.4, 14.8 અને 12.7 keV છે. સાથે ઉત્સર્જાતા γ-કિરણોની ઉર્જા શોધો. 7

8. (A) બંધન ઉર્જા વક્ર દોરો અને બંધન ઉર્જા વક્રના તારણો દર્શાવો. 7

(B) odd A આઈસોબાર ન્યુક્લિયસના દ્રવ્યમાન પરવલયની ચર્ચા કરો. 7

Section – II

9. ગમે તે **આઠ** પ્રશ્નોના જવાબ આપો : 8

(1) રીટેન્ટીવીટી એટલે શું ?

(2) મેક્સવેલનું ત્રીજું સમીકરણ લખો.

(3) સ્કીન અસર એટલે શું ?

(4) ઉર્જા ફ્લક્સની વ્યાખ્યા આપો.

(5) રીટાર્ડેડ પોટેન્શિયલની વ્યાખ્યા આપો.

(6) ડાયપોલની વ્યાખ્યા આપો.

(7) વિકિરણ અવરોધનો અર્થ શું થાય ?

(8) વિકિરણ ક્ષેત્ર (ઝોન)ની વ્યાખ્યા આપો.

(9) α-ક્ષય વિરોધાભાસની વ્યાખ્યા આપો.

(10) α-કણ વર્ણપટનું સૂક્ષ્મ બંધારણ શું દર્શાવે છે ?

(11) β–કણની સાથે કયો કણ ઉત્સર્જન પામે છે ?

(12) β^- ક્ષય માટે ગેમોવ અને ટેલરનો પસંદગીનો નિયમ દર્શાવો.

(13) આંતરિક રૂપાંતરણની વ્યાખ્યા આપો.

(14) ન્યુક્લિયર આઈસોમરીઝમની વ્યાખ્યા આપો.

(15) દ્રવ્યમાન સૂત્રમાં આવતું કુલંબ ઉર્જા પદ શું દર્શાવે છે ?

(16) ન્યૂટ્રોનની અસંમિતતાના કારણે દ્રવ્યમાન સૂત્રમાં કયું ઉર્જા પદ આવે છે ?

Seat No. : _______________

MJ-106

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-303 : Physics

Time : 2 Hours] **[Max. Marks : 50**

Instructions : (1) All questions in **Section – I** carry equal marks.
(2) Attempt any **Three** questions in **Section – I**.
(3) Question **9** in **Section – II** is COMPULSORY.

SECTION – I

1. (A) Write plane wave field equation of a non-conducting medium and give its solution. **7**
   (B) State and prove Poynting's theorem. **7**

2. (A) Discuss electromagnetic field potential equation in detail and obtain Lorentz gauge condition. **7**
   (B) Show that the energy dissipated per unit volume $\frac{dU}{d\tau}$ in each cycle is proportional to the area enclosed by the hysteresis loop. **7**

3. (A) Prove that for dipole radiated power is proportional to the ratio P^2/λ^4. **7**
   (B) Explain concept of retarded potential and show that both ϕ and A satisfies inhomogeneous equations. **7**

4. (A) Prove that charge oscillating between two spheres is equivalent to an oscillating dipole moment. **7**
   (B) Discuss radiation from an electron in arbitrary motion and obtain Lieneard-Wiechert potential. **7**

5. (A) With necessary mathematical treatment, discuss the α decay paradox. **7**
   (B) Discuss about fine structure of α ray spectrum in detail.
   Show that ${}_{92}U^{238}$ is unable against α decay (Given : M_U = 238.048608 u, M_{Th} = 232.03717 u, M_α = 4.0260 u). **7**

6. (A) Derive an expression of Factor for Density of States ρ(E) (Number of available energy states per unit energy range) for β decay. **7**
   (B) Discuss Cowan and Reines experiment to detect neutrino during β decay. **7**

7. (A) Write a note on Multi polarity in γ transitions. Write a note on Internal Conversion of γ rays. **7**
   (B) Write a note on Nuclear Isomerism.
   ^{203}Tl (Thallium) atoms resulting from β decay ^{203}Hg (Mercury) atoms emit 4 groups of internal conversion electrons with kinetic energies of 266.3, 264.2, 263.6 and 193.3 keV. To what shell of *Tl* atom K, L_I, L_{II}, L_{III} does each group correspond ? The electron binding energies in the shells are 87.7, 15.4, 14.8 and 12.7 keV respectively. Calculate the energies of γ-quanta concurrent with that decay. **7**

8. (A) Draw binding energy curve and state the conclusions drawn from binding energy curve. **7**
   (B) Discuss the mass parabola of odd A isobars (nuclei) in detail. **7**

SECTION – II

9. Attempt any **eight** : **8**
   (1) What is retentivity ?
   (2) Write Maxwell's third equation.
   (3) What is skin effect ?
   (4) Define energy flux.
   (5) Define retarded potential.
   (6) Define dipole.
   (7) What do you mean by Radiation resistance ?
   (8) Define radiation zone.
   (9) Define α-decay paradox.
   (10) What does the fine structure of α-Spectrum tell us ?
   (11) Which particle is emitted along with β particle ?
   (12) State Gamow and Teller selection rule for β^- decay.
   (13) Define internal conversion.
   (14) Define nuclear isomerism.
   (15) What does coulomb energy term in mass formula represent ?
   (16) Which energy term arises in mass formula due to the neutron asymmetry ?