Seat No. : _______________

DA-114

December-2013

B.Sc. Sem.-V
303 : Physics
(Electromagnetism & Nuclear Physics)

Time : 3 Hours] **[Max. Marks : 70**

આપેલ : ^{232}Th = 232.038124u, ^{238}U = 238.048608u, ^{4}He = 4.0026u

Given : ^{232}Th = 232.038124u, ^{238}U = 238.048608u, ^{4}He = 4.0026u

1. (a) અવાહક માધ્યમ માટે સમતલ તરંગક્ષેત્ર સમીકરણ લખો અને તેનો ઉકેલ આપો. **7**

Write plane wave field equation of a non-conducting medium and give its solution.

અથવા/OR

દર્શાવો કે દરેક ચક્ર દરમ્યાન એકમ કદ $dU/d\tau$ દીઠ ઉત્સર્જીત ઊર્જા, હીસ્ટરેસીસ લુપના ક્ષેત્રફળ બરોબર હોય છે.

Show that the energy dissipated per unit volume $dU/d\tau$ in each cycle is proportional to the area enclosed by the hysteresis loop.

(b) વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્ર માટેના મેક્સવેલ સમીકરણોનું અર્થઘટન કરો. **7**

Interpret Maxwell's equations for electromagnetic field.

અથવા/OR

પોઈન્ટીંગ પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો.

State and prove Poynting's theorem.

2. (a) Lienard-Wiechert સ્થિતિમાન મેળવો. **7**

Obtain Lienard-Wiechert potentials.

અથવા/OR

રેખીય એન્ટેના સમજાવો અને દર્શાવો કે અર્ધ-તરંગ એન્ટેના રેડીયેટર કરતાં વધારે શક્તિશાળી છે.

Explain linear antenna and show that the healf-wave antenna is much more efficient than radiator.

(b) કુલ ઉત્સર્જીત પાવર અને દોલિત દ્વિધ્રુવીનો ઉત્સર્જીત અવરોધ ગણો. **7**

Compute total power radiated and radiation resistance of an oscillating Dipole.

અથવા/OR

Larmor સૂત્ર મેળવો.

Derive Larmor formula.

3. (a) (i) α-કણોની અવધિ સમજાવો અને ચર્ચો straggling ની અસર. **9**

Explain the range of α-particles and discuss the effect of straggling.

(ii) ટૂંકનોંધ લખો : Geiger Nuttal નિયમ

Write short note on : Geiger Nuttal law.

(iii) દર્શાવો કે α-ક્ષય કરતાં ^{238}U વધારે અસ્થિર છે.

Show that ^{238}U is unstable against α-decay.

અથવા/OR

(a) ન્યુટ્રીનોને શોધવા માટેનો Cowan and Reins પ્રયોગનું વર્ણન કરો.

Describe Cowan and Reins experiment for the detection of neutrino.

(b) (i) α-વિઘટન ઊર્જા માટેનું સમીકરણ તારવો. **5**

Derive the equation of α-disintegration energy.

(ii) 10.54 MeV ગતિ-ઊર્જા સાથે α-ઉત્સર્જક ^{212}Po, α-કણો ઉત્સર્જીત કરે છે. તો α-વિઘટન ઊર્જા ગણો.

The α-emitter ^{212}Po emits α-particles with kinetic energy 10.54 MeV. Calculate the α-disintegration energy.

અથવા/OR

(b) દીર્ઘ અવધિ α-કણોનું ઉત્સર્જન સમજાવો.

Explain the emission of long range α-particles.

4. (a) Weizsacher's અર્ધઆનુભાવિક દળ સમીકરણ પરથી સૌથી વધુ સ્થાયી isobar નો ન્યુક્લીયર વિદ્યુતભાર તથા છૂટી પડતી ઊર્જાનું સૂત્ર મેળવો. **8**

From Weizsacher's semi-empirical mass formula, derive the equation of nuclear charge for most stable isobar and energy release for transition leading to it.

અથવા/OR

Weizsacher's અર્ધઆનુભાવિક દળ સમીકરણના અસંમિત શક્તિપદ B_a તથા સમતલ શક્તિપદ B_s મેળવો.

Derive surface energy term B_s and asymmetry term B_a of Weizsacher's semi-empirical mass formula.

(b) (i) ન્યુક્લીઓન ઉત્સર્જન સમજાવો અને ન્યુક્લીઓન અલગીકરણ ઊર્જાનું સમીકરણ મેળવો. **6**

Explain nucleon emission and obtain equation of nucleon separation energy.

(ii) Nuclear isomerism પર ટૂંકનોંધ લખો.

Write short note on nuclear isomerism.

અથવા/OR

(b) નોંધ લખો : γ-ઉત્સર્જન માટે પસંદગી નિયમો.

Write a note on : Selection rules for γ-emission.

5. ટૂંકમાં જવાબ આપો : **14**

Answer in brief :

(i) મુક્ત અવકાશમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગનો વેગ એટલે શું ?

What is the velocity of electromagnetic wave in free space ?

(ii) સદિશ g અને સદિશ N વચ્ચેનો સંબંધ આપો.

Give the relation between vector g and vector N.

(iii) વ્યાખ્યાયિત કરો : રેડીયેશન ઝોન

Define : Radiation Zone.

(iv) TEM નું પુરૂં નામ લખો.

Give full form of TEM.

(v) દૃશ્યપ્રકાશ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય ?

How is visible light produced ?

(vi) $^{228}Th_{90}$ નો ક્ષય આપો.

Give the decay of $^{228}Th_{90}$.

(vii) ^{28}Al નો β-ક્ષય આપો.

Give β-decay of ^{28}Al.

(viii) (4n + 3) કઈ રેડીયો એક્ટિવ શ્રેણી રજૂ કરે છે ?

(4n + 3) represents which radioactive series ?

(ix) વ્યાખ્યાયિત કરો : રૂપાંતરિત સહગુણક

Define : Conversion coefficient

(x) k-કેપ્ચર પ્રતિક્રિયાનું ઉદાહરણ આપો.

Give an example of k-capture reaction.

(xi) વ્યાખ્યાયિત કરો : Helicity

Define : Helicity

(xii) પ્રતિક્રિયા પૂર્ણ કરો : $^{64}Cu_{29} \rightarrow \dots + \dots + \dots$

Complete the reaction : $^{64}Cu_{29} \rightarrow \dots + \dots + \dots$

(xiii) Mirror nuclei એટલે શું ?

What are mirror nuclei ?

(xiv) દળક્ષતિ એટલે શું ?

What is mass defect ?