

B.Sc Sem.-6 (Rep) Examination
CC 309
Physics

Time : 2-30 Hours]

September-2024

[Max. Marks : 70]

સૂચનાઓ : (1) દરેક પ્રક્રિયા ના ગુણ સમાન છે.
 (2) સંજ્ઞા તેના પ્રચલિત વૈજ્ઞાનિક અર્થ ધરાવે છે.

Q-1

કુલ ગુણ -70

(a) સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વિદ્યુતભારિત કણ ની ગતિ સમજવો તથા દર્શાવો કે આ ગતિ દરમ્યાન ચુંબકીય ચાકમાત્રા અચળ રહે છે.

OR

(a) જ્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્ર ખૂબ જ ધીમે અવકાશ અને સમય સાથે બદલતું હોય 7
 ત્યારે દર્શાવો કે બને કિસ્સા માટે ચુંબકીય ચાકમાત્રા અચળ રહે છે.

(b) ધૂવીભવન ટ્રીફિટ એટલે શું? જરૂરી સમીકરણ સાથે તેને સમજવો.
 ધૂવીભવન પ્રવાહ ધનતાનું સૂત્ર મેળવો.

OR

(b) ચુંબકીય દર્પણ અને ડિસ્પેલાની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ જરૂરી આફુતિ સાથે વર્ણવો.

Q-2

(a) બહારથી લાગુ પાડેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ગેરહાજરીમાં વિદ્યુતચુંબકીય દોલનો માટેનો વિક્ષેપ સંબંધ મેળવો. તેનો ઉપયોગ કરીને સમૂહ અને કળા વેગના સૂત્રો તારવો.

OR

(a) (i) હાઇડ્રોમેઝાટિક તરંગો એટલે શું? આ તરંગોના વેગનું સૂત્ર તારવો. 5
 (ii) નાના કંપવિસ્તાર ધરાવતા Alfvén તરંગો માં ગતિ અને ચુંબકીય ઊર્જાનું સમભાગી વિતરણ સાબિત કરો. 2

(b) Boltzmann સમીકરણ લખો. તેનો ઉપયોગ કરીને કણ, દળ અને વિદ્યુતભાર નું સંરક્ષણ ચર્ચો.

OR

(b) ડી-બાય લંબાઈ એટલે શું? તેનું સૂત્ર ગમે તે એક પદ્ધતિ થી મેળવો.

Q-3

(a) (i) વિસ્તૃત રીતે સમજાવો- તાપિય ન્યુટ્રોન મેળવી ^{235}U નું વિખંડન થાય છે જ્યારે ^{238}U નું થતું નથી. 8

(ii) ત્વરિત અને વિલંબિત ન્યુટ્રોન એટલે શું? વિલંબિત ન્યુટ્રોન દ્વારા ન્યુક્લિયર રીએક્ટરમાં ભજવાતો અગત્યનો ભાગ સમજાવો.

OR

(a) Heterogeneous રીએક્ટર પર નોંધ લખો. 8

(b) વિખંડન ટુકડાઓ ની ઉજ્જ નિશ્ચિત કરવા માટેની time-of-flight પદ્ધતિ ચર્ચો. 6

OR

(b) મોસબાર અસર ની મદદ થી hf interaction સમજાવો. 6

Q-4

(a) લેપ્ટોન પર વિસ્તૃત નોંધ લખો. 7

OR

(a) હેડ્રોન પર વિસ્તૃત નોંધ લખો. 7

(b) બ્રહ્માંડમાં બધીજ ભૌતિક પ્રક્રિયા અને સંરચના સમજાવવા માટેની મૂળભૂત કિયા-પ્રતિકિયા (basic interactions) ને લંબાણપૂર્વક વર્ણાવો. 7

(b) મૂળભૂત કણોના કવોન્ટમ નંબર તેના સંરક્ષણ નિયમો સાથે વર્ણાવો. 7

Q-5 નીચેના પ્રશ્નોના દ્રોગમાં જવાબ લખો. (ગમે તે સાત) 14

1. ચુંબકીય કોટ્રમાં વિદ્યુતભારની ગતિ માટેના ત્રણ adiabatic અચળાંક ના નામ લખો.

2. પ્લાઝમામાં ઇલેક્ટ્રોલિક ડ્રીફ્ટ (electric drift) ક્યારે ઉદ્ભવે છે? તેને (sketch) રેખાકૃત કરો.

3. રોટેટિંગ પ્લાઝમા વ્યાખ્યાયિત કરો.

4. magneto-plasma ની બે લાક્ષણિકતા લખો.

5. અથડામણા-રહિત પ્લાઝમા માટે દર્શાવો કે $\frac{\text{વિદ્યુત ઉજ્જ ધનતા}}{\text{ચુંબકીય ઉજ્જ ધનતા}} = \left(\frac{V}{c}\right)^2$

6. અસમાંગી વિતરણ વિધેય એટલે શું?

7. ગુરુત્વિયા red shift એટલે શું?
8. પૃથ્વી પર ઊર્જા ઉત્પાદન માટે વિખંડન પ્રક્રિયા કરતાં સંલયન પ્રક્રિયા શા માટે મુશ્કેલ છે?
9. ન્યુક્લિયર રીએક્ટર કેવી રીતે બંધ કરવામાં આવે છે?
10. ન્યુટ્રીનો અને એન્ટ્રોન્યુટ્રીનો ની લાક્ષણિકતા વચ્ચે નો એક તફાવત આપો.
11. મૂળભૂત ત્રણ કવાઈ ના નામ અને વિદ્યુતભાર ના મૂલ્ય લખો.
12. વેક્ટર બોસોન એટલે શું? તેની બે લાક્ષણિકતા લખો.

English version

Instructions:

- (1) All questions carry equal marks.
- (2) All Symbols have their usual scientific meanings.

Total marks-70

Q-1

(a) Explain the motion of charged particle in uniform magnetic field also show that during this motion magnetic moment remain constant. 7
 OR

(a) When magnetic field is very slowly changing with space and time show that for both the cases magnetic moment remains constant. 7

(b) What is Polarization drift? Explain it using necessary equation. Obtain the expression of Polarization current density. 7
 OR

(b) Describe construction and working of magnetic mirror and double mirror with necessary diagrams. 7

Q-2

(a) Obtain the dispersion relation for electromagnetic oscillations in the absence of externally applied magnetic field. Using it derive the expression for the group and phase velocities. 7
 OR

(i) What are hydromagnetic waves? Derive the expression of the velocity of these waves 5
 (ii) Prove the equipartition of kinetic and magnetic energy in a small amplitude Alfvén wave 2

(b) Write Boltzmann equation. Using it discuss the conservation of particles, mass and charge in plasma. 7
 OR

(b) What is Debye Length? Obtain its expression using any one method. 7

Q-3

(a) (i) Explain in detail:- ^{235}U undergoes fission if it captures a thermal neutron, whereas ^{238}U does not 8
(ii) What are prompt and delayed neutrons? Explain the important part played by the delayed neutrons in nuclear reactors.

OR

(a) Write a note on heterogeneous reactor. 8

(b) Discuss about the time-of-flight method to determine the energy of fission fragments. 6

OR

(b) Explain hf interaction using Mössbauer effect. 6

Q-4

(a) Write a detailed note on lepton. 7

OR

(a) Write a detailed note on hadron. 7

(b) Describe in detail the basic interactions useful to explain all the physical processes and structure in the universe. 7

OR

(b) Describe the elementary particles quantum numbers with its conservation laws. 7

Q-5 Write short answers for following questions. (Any seven) 14

1. Name the three adiabatic invariants for the motion of charged particle in magnetic field
2. When is the electric drift produced inside the plasma? Sketch the drift.
3. Define rotating plasma.
4. Write any two properties of magneto-plasma.
5. For collision-less plasma show that $\frac{\text{electric energy density}}{\text{magnetic energy density}} = \left(\frac{v}{c}\right)^2$
6. What is the meaning of anisotropic distribution function?
7. What is gravitational red shift?
8. Why fusion process is more difficult than fission for energy production on Earth?
9. How nuclear reactor can be shut down?
10. Give one difference between the characteristics of neutrino and antineutrino.
11. Write name of the three fundamental quarks and the value of their charge.
12. What is intermediate vector bosons? Write its two characteristics.
