

AE-110
April-2015
B.Sc., Sem.-VI
Phy-309 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

1. (a) સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગતિશીલ ચાર્જ કણની ગતિ ચર્ચો તથા લાર્મર ત્રિજ્યા અને લાર્મર ફ્રિક્વન્સીના સમીકરણો મેળવો. 7
- અથવા**
- દર્શાવો કે પરસ્પર કાટખૂણે અને સમાન \vec{E} તથા \vec{B} ક્ષેત્રમાં ગતિશીલ કણની યાંત્રિક ઊર્જા એકસમાન રહે છે. સાથે દર્શાવો કે \vec{E} તથા \vec{B} ક્ષેત્ર પણ એકસમાન છે.
- (b) પરસ્પર કાટખૂણે \vec{E} તથા \vec{B} ક્ષેત્રમાં ગતિશીલ કણની ગતિની ચર્ચા કરો તથા ડ્રિફ્ટ ગતિ $\vec{V}_D = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{B^2}$ ના સમીકરણ મેળવો. 7
- અથવા**
- Converging ચુંબકીય ક્ષેત્ર કેવી રીતે ચુંબકીય દર્પણ જેમ કામ કરે છે ? બતાવો.
2. (a) પ્લાઝમા એટલે શું ? જ્યારે પ્લાઝમા પર ચુંબકીય ક્ષેત્ર લાગુ થાય છે, ત્યારે પ્લાઝમાના ગુણધર્મો તથા બળની ચર્ચા કરો. 7
- અથવા**
- Homogeneous પ્લાઝમા માટે મેક્સવેલના સમીકરણ મેળવો.
- (b) Transverse આવર્તનોના પ્લાઝમામાં સતત લાગુ ચુંબકીય ક્ષેત્ર $\vec{B} = 0$ માટે, વિક્ષેપ સંબંધ મેળવો, તથા ગ્રુપ વેગ (Vg) અને Phase વેગ (Vph) મેળવો. 7
- અથવા**
- પ્લાઝમાના ગતિ સિદ્ધાંત માટે Boltzman સમીકરણ મેળવો અને દરેક પદનો અર્થ સમજાવો.
3. (a) સમજાવો : દ્વિભાજન સાંકળ પ્રતિક્રિયા 7
- અથવા**
- (i) પરમાણુ રિએક્ટરની સંપૂર્ણ માહિતી આપો.
- (ii) U^{235} ન્યુક્લીયસ દ્વિભાજન દીઠ રિલિઝ ઊર્જા 200 MeV છે, તો 50gm U^{235} માટે મુક્ત ઊર્જા ગણો.

- (b) સમજાવો : NMR 7
અથવા
 એક પ્રયોગ સાથે Mossbauer અસર સમજાવો.
4. (a) સામગ્રી કણોના ત્રણ પરિવારો સમજાવો. 8
અથવા
 ઉદાહરણ સાથે સમજાવો : લેપ્ટોન સંખ્યા સંરક્ષણ, બેરીઓન સંખ્યા સંરક્ષણ, સ્ટ્રેન્જનેસ સંખ્યા સંરક્ષણ.
- (b) (i) ફોટોન અને ન્યુટ્રીનો વચ્ચેની સમાનતા તથા અસમાનતાની કેટલીક યાદી આપો. 6
 (ii) Antiparticles ઉપર નોંધ લખો.
અથવા
 સમજાવો : ક્વાર્ક મોડેલ
5. જણાવ્યા મુજબ કરો : 14
 (i) ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં પારામાં Alfvén તરંગના વેગ શોધો.
 $B = 10^{-2}$ Tesla. ($\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ and $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$)
 (ii) પિંચ અસર એટલે શું ?
 (iii) પ્રયોગશાળા પ્લાઝમા માટે પ્લાઝમા આવૃત્તિ અને તરંગલંબાઈ શોધો.
 આપેલ છે સંખ્યા ગીચતા = 10^{18} m^{-3}
 (iv) ઈલેક્ટ્રીક ડ્રિફ્ટ વેગની સમજણ આપો.
 (v) આઈસોબેરીક સપાટી એટલે શું ?
 (vi) મેંગનેટો પ્લાઝમા એટલે શું ?
 (vii) વિક્ષેપ સંબંધ સમજાવો.
 (viii) પરમાણુ ફ્યુઝન વ્યાખ્યાયિત કરો.
 (ix) મિરર બીજકોની સમજણ આપો.
 (x) કાર્બનચક્રમાં ઉત્પ્રેરકની ભૂમિકા શું છે ?
 (xi) Larmor પ્રમેય એટલે શું ?
 (xii) ક્ષય માટે ઉપલબ્ધ ઊર્જા Q_n સમીકરણ આપો.
 (xiii) નીચે આપેલ સમીકરણમાં ગુમ કણ આપો.
 $\pi^- \longrightarrow \mu^- + \underline{\hspace{2cm}}$
 (xiv) ક્વાર્કસ વચ્ચે મજબૂત બળ કણો દ્વારા થાય છે.

AE-110

April-2015

B.Sc., Sem.-VI**Phy-309 : Physics****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

1. (a) Discuss the motion of charged particle in uniform magnetic field and obtain the formulae for Larmor radius and Larmor frequency. 7

OR

Show that the mechanical energy of a particle remains constant when it is moving in mutually perpendicular and uniform \vec{E} and \vec{B} fields. Also show that \vec{E} and \vec{B} fields are constant.

- (b) Explain the motion of a particle moving with velocity \vec{V} in the perpendicular \vec{E} and \vec{B} fields and obtain the equation for its drift velocity $\vec{V}_D = \frac{\vec{E} \times \vec{B}}{B^2}$. 7

OR

Explain how a converging magnetic field acts like a magnetic mirror.

2. (a) What is plasma ? Explain properties and force acting on the plasma when the magnetic field is applied to the plasma. 7

OR

Obtain Maxwell's equation in Homogeneous plasma.

- (b) Obtain dispersion relation for transverse oscillations in case of steady applied magnetic field $\vec{B} = 0$ to the plasma. Derive the relation of group velocity, V_g and phase velocity, (V_{ph}). 7

OR

Derive the Boltzmann equation for the kinetic theory of plasma and explain physical meaning of each term.

3. (a) Explain fission chain reaction. 7

OR

- (i) Give a full account of nuclear reactors.
 (ii) If energy released per fission of U^{235} nucleus is 200 MeV, calculate energy released from 50 gm of U^{235} .

- (b) Explain NMR 7
- OR**
- Explain Mossbauer effect with an experiment.
4. (a) Explain the three families of material particles. 8
- OR**
- Explain with examples : Lepton number conservation, Baryon number conservation and Strangeness number conservation.
- (b) (i) List some similarities and differences between properties of photons and neutrinos. 6
- (ii) Write note on antiparticles.
- OR**
- Explain : Quark model.
5. Do as directed : 14
- (i) Find the velocity of Alfvén wave in mercury in magnetic field of $B = 10^{-2}$ Tesla. ($\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ and $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$)
- (ii) What do you mean by Pinch effect ?
- (iii) What will be the plasma frequency and the corresponding wavelength for laboratory plasma with number density 10^{18} m^{-3} ?
- (iv) What do you understand by electric drift velocity ?
- (v) What do you understand by isobaric surface ?
- (vi) What is magneto plasma ?
- (vii) Define : Dispersion relation.
- (viii) Define : Nuclear fusion.
- (ix) What do you understand by mirror nuclei ?
- (x) What is the role of catalyst in carbon cycle ?
- (xi) What is Larmor theorem ?
- (xii) Give the equation for available energy Q for the decay.
- (xiii) Give the missing particle in following decay :
- $\pi^- \rightarrow \mu^- + \underline{\hspace{2cm}}$.
- (xiv) The strong force between quarks is carried by particles called .