Seat No. : _______________

JF-110

June-2022

B.Sc., Sem.-II

103 : Physics

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

સૂચનાઓ : (1) વિભાગ-Iના બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
(2) વિભાગ-Iમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.
(3) વિભાગ-IIનો પ્રશ્ન નં. 9 ફરજીયાત છે.

વિભાગ – I

1. (A) R – C શ્રેણી ડી.સી. પરિપથ માટે સંગ્રાહક પર વીજભારની વૃદ્ધિનું સમીકરણ મેળવો. 7

   (B) અર્ધતરંગ રેક્ટિફાયરનો પરિપથ દોરો. તેના ઈનપુટ અને આઉટપુટ તરંગો દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો. 7

2. (A) શેરિંગ બ્રીજ વડે અજ્ઞાત કેપેસિટન્સનું મૂલ્ય શોધવાની પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. જરૂરી સૂત્ર મેળવો. 7

   (B) એસી સંતુલનની આવૃત્તિ શોધવા માટે વેઈન બ્રીજ વર્ણવો. 7

3. (A) ગૉસના નિયમનું વિકલ સ્વરૂપ મેળવો અને તેના પરથી પોઈઝનનું સમીકરણ તારવો. 7

   (B) સાબિત કરો કે ગોળામાં રહેલા બિંદુવત વીજભાર q ને લીધે V કદ ધરાવતા ગોળા પરના સ્થિત વિદ્યુતક્ષેત્રનું સરેરાશ મૂલ્ય $\langle \vec{E} \rangle = -\frac{q r_0}{3\varepsilon_0 V}$ હોય છે. 7

4. (A) તંત્રની સ્થિત વિદ્યુતઊર્જા એટલે શું ? દર્શાવો કે આ ઊર્જાનું મૂલ્ય, $W = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} q_i \vec{v}(r_i)$ છે. 7

   (B) એકસમાન વિદ્યુતભાર ઘનતા ધરાવતા ગોલીય કવચ માટે વિદ્યુતક્ષેત્ર અને વિદ્યુતસ્થિતિમાનનું સૂત્ર મેળવો. 7

5. (A) પ્લાઝમા એટલે શું ? એમ્બીપોલર ડીફ્યુઝન સમજાવી, $D_a = 2 D_i$ સૂત્ર તારવો. 7

   (B) પ્લાઝમામાં પુનઃજોડાણની પ્રક્રિયા ચર્ચો અને દર્શાવો કે $n \propto \frac{1}{\alpha t}$ 7

6. (A) ટાઉનસેન્ડ માપદંડ અને પાશ્ચનના નિયમને ટૂંકમાં ચર્ચો. 7

(B) પ્લાઝમાની વિશિષ્ટ લાક્ષણિકતાઓ સવિસ્તર સમજાવો. 7

7. (A) ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયા માટે Q-સમીકરણ લખો અને તેનો ઉકેલ મેળવો. 7

(B) $A \rightarrow B \rightarrow C$ (સ્થાયી તત્ત્વ) રૂપાંતરણ માટે $N_B = \left(\frac{\lambda_A N_0}{\lambda_B - \lambda_A}\right)\left[e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}\right]$ તારવો. 7

8. (A) પૃથ્વીની ઉંમર નક્કી કરવા માટે કાર્બન ડેટિંગની પદ્ધતિ સમજાવો. 7

(B) ન્યુટ્રોન કણની શોધ વિશે વિસ્તારથી વર્ણન કરો. 7

વિભાગ – II

9. કોઈપણ આઠ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. 8

(A) રેક્ટિફાયર પરિપથ એટલે શું ?

(B) R - L પરિપથ માટે સમયનિયતાંકનું સૂત્ર લખો.

(C) જ્યારે સંગ્રાહક સંપૂર્ણ વીજભારિત હોય, ત્યારે તેની ઊર્જા કેટલી હોય ?

(D) મેક્સવેલ બ્રીજનો ઉપયોગ લખો.

(E) ચતુષ્ધ્રુવી એટલે શું ?

(F) વિદ્યુત-દ્વિધ્રુવીય સ્તરોની વ્યાખ્યા આપો.

(G) ગૉસનો નિયમ સંકલિત સ્વરૂપમાં લખો.

(H) વિદ્યુત ફ્લક્સને વ્યાખ્યાયિત કરો.

(I) પ્લાઝમા નિદાન એટલે શું ?

(J) પ્લાઝમાની ઉષ્માવાહકતાનો SI એકમ જણાવો.

(K) પ્લાઝમાને વ્યાખ્યાયિત કરો.

(L) પ્લાઝમા માટે આઈન્સ્ટાઈનનું સમીકરણ લખો.

(M) રેડિયોએક્ટિવ તત્ત્વની એક્ટિવિટી વ્યાખ્યાયિત કરો.

(N) રેડિયોએક્ટિવ ક્ષય માટે અર્ધજીવન કાળ શું છે ?

(O) રેડિયોએક્ટિવ વૃદ્ધિ અને ક્ષય માટે આદર્શ સંતુલન શું છે ?

(P) અર્ધજીવન કાળ (T) અને ક્ષય નિયતાંક (λ) વચ્ચેનો ગાણિતિક સંબંધ લખો.

Seat No. : _______________

JF-110

June-2022

B.Sc., Sem.-II

103 : Physics

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

Instructions : (1) All the questions of Section – I carry equal marks.

(2) Write answers of any **three** questions from Section – I.

(3) Question 9 of Section – II is compulsory.

SECTION – I

1. (A) Derive the formula for growth of charge on capacitor in R.C. Series D.C. Circuit. **7**

(B) Draw the circuit diagram of half wave rectifier. Draw its input and output waves and explain its working. **7**

2. (A) Discuss the method to find unknown capacitance using Schering's bridge. Derive the necessary formula. **7**

(B) Describe Wien Bridge to find frequency of a.c. balance. **7**

3. (A) Obtain the differential form of Gauss's law. Hence derive the Poisson's equation. **7**

(B) Prove that the average value of an electrostatic field over a sphere of volume V due to a point charge q lying within the sphere is $\langle \vec{E} \rangle = -\frac{q r_0}{3\varepsilon_0 V}$. **7**

4. (A) What is electro-static energy of a system? Show that the value of this energy is **7**

$$W = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} q_i \vec{v}(r_i)$$

(B) Derive an expression of electric field and potential due to a spherical shell with uniform charge density. **7**

5. (A) What is Plasma ? Explain the ambipolar diffusion and derive expression $D_a = 2 D_i$. **7**

(B) Discuss the recombination process in plasma and show that $n \propto \frac{1}{\alpha t}$. **7**

6. (A) Discuss Townsend's criterion and Paschen's law in brief. 7

(B) Explain in detail about specific characteristics of plasma. 7

7. (A) Write Q-equation for nuclear reaction and obtain its solution. 7

(B) In case of A → B → C (stable element) transformation, derive the formula, 7

$$N_B = \left(\frac{\lambda_A N_0}{\lambda_B - \lambda_A}\right)\left[e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}\right]$$

8. (A) Explain the method of carbon dating to determine the age of earth. 7

(B) Describe about the discovery of neutron particle in detail.

SECTION – II

9. Answers any **eight** questions from following : **8**

(A) What is a rectifier circuit ?

(B) Write the equation of time constant for R - L circuit.

(C) How much energy is being stored in the capacitor when it is fully charged ?

(D) Write use of Maxwell's bridge.

(E) What is a quadrupole ?

(F) Define electric dipole layers.

(G) Write down the Gauss's law in integral form.

(H) Define electric flux.

(I) What is Plasma diagnostics ?

(J) Give SI unit of thermal conductivity of Plasma.

(K) Define Plasma.

(L) Write Einstein's equation for plasma.

(M) Define activity of radioactive element.

(N) What is half life time of radioactive decay ?

(O) What is Ideal equilibrium for radioactive decay and growth process ?

(P) Give the mathematical relation between half life (T) and decay constant (λ).