



PP-463

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) (Physics) Examination

April / May - 2016

Electromagnetics, Energy Technology :

Paper - CC - PHY - 603

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- સૂચના : (૧) સંજ્ઞાઓ રૂઢીગત અર્થ મુજબ છે.
 (૨) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.
- ૧ નીચેનામાંથી કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો. ૧૨
- (અ) (૧) લાપ્લાસ સમીકરણની સમજ આપી ત્રિપરિમાણમાં લાપ્લાસ સમીકરણ તારવો.
 (૨) બહુધ્રુવીય વિદ્યુતભાર વિસ્તરણથી દૂરના બિંદુએ મળતા સ્થિતિમાનનું સૂત્ર તારવો.
 (૩) ગોલ્ડિય ધ્રુવીય યામ માં લાપ્લાસ સમીકરણ રજૂ કરી ચલ વિયોજન રીતથી તેનો ઉકેલ મેળવો.
- (બ) નીચેના માંથી કોઈ પણ ચાર ના જવાબ આપો. ૪
- (૧) લાપ્લાસ સમીકરણને પોઈસન સમીકરણમાં ફેરવતાં $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$.
 (a) શૂન્ય (b) q/v
 (c) $Pf + Pb$ (d) એક પણ નહિં.
- (૨) બહુધ્રુવીય વિદ્યુતભાર વિતરણ એટલે શું ?
 (૩) જો કુલ વિજભાર શૂન્ય થાય, તો ડાઈપોલ મોમેન્ટ ઉદ્ગમની પસંદગીથી સ્વતંત્ર હોય. આ વિધાન સત્ય છે ?
 (૪) વિદ્યુતક્ષેત્રમાં સંગ્રહિત ઊર્જા માટેનું સૂત્ર લખો.
 (૫) ડાઈપોલ વિદ્યુતક્ષેત્ર ઉપર આધારીત છે.
 (a) r^{-1} (b) r^{-2}
 (c) r^{-3} (d) r^{-4}

- (ક) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એક નો જવાબ આપો. ૪
- (૧) ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટીકસના અભ્યાસમાં લાપ્લાસ સમીકરણની અગત્ય સમજાવો.
- (૨) યુનિકનેસ પ્રમેય લખો અને સમજાવો.

- ૨ (અ) નીચેના માંથી કોઈ પણ બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો. ૧૨

(૧) વિદ્યુત અને ચુંબકત્વના મૂળભૂત નિયમોનો ઉપયોગ કરીને વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્ર માટે મેક્સવેલનાં સમીકરણો મેળવો.

(૨) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો માટે ઊર્જા અને વેગમાનના સૂત્રો મેળવો.

(૩) “પરમીટિવિટીની આવૃત્તિ પરાધીનતા” સમજાવો.

- (બ) નીચેનામાંથી કોઈ પણ ચાર પ્રશ્નોના જવાબ આપો. ૪

(૧) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો માટે સ્કીનડેપ્થ એટલે શું ?

(૨) $\vec{V} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ ના નિયમ પરથી મળે.

(a) ગાઉસ (b) ફેરડે

(c) એમ્પીયર (d) મેક્સવેલ

(૩) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોના બે ઉપયોગ જણાવો.

(૪) પોયટિંગ સદિશ દર્શાવો.

(૫) વાહક તારના ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં કોઈ પણ રીતે ફેરફાર કરવાથી ઉદ્ભવતું emf =

- (ક) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એક પ્રશ્નોનો જવાબ આપો. ૪

(૧) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની ઝડપ $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ છે. તેમ

સાબિત કરો.

(૨) ગેજ રૂપાંતરણો સમજાવો.

- ૩ (અ) નીચેનામાંથી કોઈ પણ બે પ્રશ્નના જવાબ આપો. ૧૨
- (૧) સોલાર સેલની કાર્યક્ષમતાની વ્યાખ્યા આપી તેની સમજ આપો.
 - (૨) સૌરઉર્જા રૂપાંતરણની જુદીજુદી પદ્ધતિઓ સમજાવી તેના ઉપયોગો જણાવો.
 - (૩) સૂર્યકોષની $V \rightarrow I$ લાક્ષણિકતાઓ સમજાવી જરૂરી પદો વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (બ) નીચેનામાંથી કોઈ પણ ચાર પ્રશ્નોના જવાબ આપો. ૪
- (૧) સોલાર ઉર્જાનો એકમ જણાવો.
 - (૨) સોલાર સેલમાં ઓપન કન્ડીશન જોડાણમાં વોલ્ટેજનું મૂલ્ય મળે.
 - (૩) વ્યવહારમાં (commercially) મળતાં સૂર્ય કોષોની કાર્યક્ષમતા% જેટલી હોય છે.
 - (a) ૫ થી ૧૪ (b) ૨૫ થી ૫૦
 - (c) ૩૦ થી ૬૦ (d) ૧૨ થી ૧૫
 - (૪) સૂર્ય અચળાંકની વ્યાખ્યા આપો.
 - (૫) સૂર્યકોષની $V \rightarrow I$ લાક્ષણિકતાઓમાં જ્યારે બાહ્ય અવરોધ R ખૂબ જ મોટો હોય તે શરતને કહે છે.
 - (a) શોર્ટ સર્કિટ (b) આઉટ ઓફ રેન્જ
 - (c) ઓપન સર્કિટ (d) એક પણ નહિ.
- (ક) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો. ૪
- (૧) સૂર્ય ઉર્જાની ઉપયોગિતાનું મહત્વ અને મર્યાદાઓ જણાવો.
 - (૨) સૌરતાપીય ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતરણ સમજાવો.
- ૪ નીચેનામાંથી કોઈ પણ પાંચ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.
- (૧) વિદ્યુતપ્રેરણ સમજાવો.
 - (૨) સમજાવો: (૧) કલેરિટી ઇન્ડેક્સ (૨) ડીકલેનેશન એંગલ (૬).

- (૩) વિદ્યુતભાર વિતરણના કિસ્સામાં કુલંબના નિયમ મુજબ મળતા વિદ્યુતક્ષેત્રનું સૂત્ર લખો.
- (૪) બહુધ્રુવીય વિદ્યુતભાર વિતરણ માટે મોનોપોલ સ્થિતિમાન અને ડાયપોલ સ્થિતિમાન માટેનાં પદો લખો.
- (૫) સૌરઉર્જાના ઉપયોગ જણાવો.
- (૬) જુદી જુદી એકમ પદ્ધતિમાં સૂર્ય અચળાંકનાં મૂલ્યો એકમ સહિત દર્શાવો.
- (૭) દ્વિપરિમાણમાં લાખ્વાસ સમીકરણની ચર્ચા કરો.
- (૮) સૌરઉર્જાની મર્યાદાઓ જણાવો.

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) Symbols have their usual meaning.
 (2) Figures to the right indicate marks of the questions.

- 1 (A) Answer any two of the following: 12
- (1) Explain about Laplace equation, obtain Laplace equation in three dimension.
- (2) Explain potential at far distance from multiple charge distribution with necessary equation.
- (3) Write the Laplace equation in Spherical polar coordinate system and solve it by using method of separation of variable.
- (B) Answer any four of the following. 4
- (1) When Laplace equation is converted into Poisson equation, the value of $\rho =$ _____.
- (a) Zero (b) q/v
 (c) $Pf + Pb$ (d) none of these

- (2) What is multiple charge distribution ?
- (3) If the total charge is zero, the dipole moment is independent of the origin. Is the statement true ?
- (4) Write equation for stored energy in electric field
- (5) The Dipole electric field depends on _____.
 - (a) r^{-1}
 - (b) r^{-2}
 - (c) r^{-3}
 - (d) r^{-4}

(C) Answer any one of the following. 4

- (1) Explain the importance of Laplace equation in the study of electrostatics.
- (2) Write and prove uniqueness theorem.

2 (A) Answer any two of the following. 12

- (1) With the help of basic laws of electricity and magnetism, derive Maxwell's equation of electromagnetic field
- (2) Explain energy and momentum of electromagnetic waves.
- (3) Explain "Frequency dependence of permittivity."

(B) Answer any four of the following. 4

- (1) What is skin depth for electromagnetic waves ?
- (2) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ is obtained from _____ law.
 - (a) Gauss
 - (b) Faraday.
 - (c) Ampere
 - (d) Maxwell.
- (3) State two uses of electromagnetic waves.
- (4) Write Poynting vector for electromagnetic waves.

- (5) An emf produced by varying magnetic field of conducting coil is _____.
- (C) Answer any one of the following. 4
- (1) Prove that velocity of electromagnetic wave is $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$.
- (2) Explain gauge transformations
- 3 (A) Answer any two of the following. 12
- (1) Define and explain the efficiency of a solar cell.
- (2) Explain different processes of solar energy conversion and give its uses.
- (3) Explain $V \rightarrow I$ characteristics of solar cell and define necessary terms.
- (B) Answer any four of the following. 4
- (1) Give unit of solar energy.
- (2) Value of voltage is _____ in solar cell with open connection condition.
- (3) The efficiency of solar cell, used commercially is ____ %.
- (a) 5 to 14 (b) 25 to 50
- (c) 30 to 60 (d) 12 to 15
- (4) Give definition of solar constant.
- (5) When external resistance R of $V \rightarrow I$ characteristics of solar cell is very high, the condition is called _____.
- (a) short circuit
- (b) out of range.
- (c) open circuit
- (d) none of these

(C) Answer any one of the following. 4

- (1) Explain the importance and limitations of solar energy.
- (2) Explain the conversion of solar thermal energy into electrical energy.

4 Answer any five of the following. 10

- (1) Explain electric induction.
 - (2) Explain terms :
 - (1) Clarity Index
 - (2) Declination angle (δ).
 - (3) In the case of charge distribution, write the formula for electric field as per Coulomb's law.
 - (4) Write terms of monopole potential and dipole potential for multiple charge distribution.
 - (5) Give uses of solar energy.
 - (6) State values of solar constants with its unit in different unit systems.
 - (7) Describe Laplace equation in two dimension.
 - (8) Give limitations of solar energy.
-