



SEAT No. \_\_\_\_\_

No. of Printed Pages: 4

[1/A-2]  
ETK

SARDAR PATEL UNIVERSITY  
B. Sc. (CBCS) - SEMESTER IV

Subject: PHYSICS Course Code: US04CPHY01

Date: 14/10/2022, Friday

Time: 12:30pm to 02:30pm

[Electromagnetic Theory and Spectroscopy]

[Maximum marks: 70]

- Instructions: - i. Attempt all questions.  
ii. Figure on right hand side indicates full marks of that question.  
iii. Symbols have their usual meaning.

Q - 1. Answer the following multiple choice questions.

[10]

- The S.I. unit of electric flux is \_\_\_\_\_.  
(a) Coulomb (b) Ampere  
(c) Gauss (d) Faraday
- The electric field is calculated by \_\_\_\_\_ law.  
(a) Ampere (b) Gauss's  
(c) Faraday (d) Coulomb
- For spherical symmetry, Gaussian surface is \_\_\_\_\_.  
(a) coaxial (b) spherical  
(c) concentric (d) cylindrical
- The divergence of curl of any vector is always \_\_\_\_\_.  
(a) infinite (b) positive  
(c) negative (d) zero
- Lorentz force law is written as \_\_\_\_\_.  
(a)  $F = Q[E + (v \times B)]$  (b)  $F = Q[B + (v \times E)]$   
(c)  $F = Q[v + (E \times B)]$  (d)  $F = E[Q + (v \times B)]$
- The current density is given by \_\_\_\_\_.  
(a)  $J = \rho V^2$  (b)  $J = \rho V$   
(c)  $J = \rho^2 V$  (d)  $J = \rho V^3$
- \_\_\_\_\_ is used to separate the components of light by refraction.  
(a) grating (b) narrow wire  
(c) prism (d) slit
- When the spectral line of frequency is examined perpendicular to field, each line appears to split into \_\_\_\_\_ lines.  
(a) one (b) two  
(c) three (d) four
- X Ray are produced when any fast moving \_\_\_\_\_ rapidly decelerated.  
(a) neutrons (b) protons  
(c) positrons (d) electrons
- The \_\_\_\_\_ are responsible to produce X-Rays.  
(a) innermost electrons (b) outermost electrons  
(c) temperature (d) surroundings

PTO

Q-2. Do as directed.

[08]

[A] Fill proper word in the blanks.

1. The Poisson's equation for electric field is written as \_\_\_\_\_.
2. The value of permeability of free space is \_\_\_\_\_  $N/A^2$ .
3. The molecular spectra are also known as \_\_\_\_\_ spectra.
4. Relation  $n\lambda=2d\sin\theta$  is known as \_\_\_\_\_ law.

(b) Find true or false from the followings.

5. The electric field lines originate from positive and terminate at negative charge respectively.
6. The magnetic monopole term is always zero.
7. Paschen series lies in the infrared region of the spectrum.
8. The length of the Augur track increases with the increase atomic number of the irradiated gas.

Q-3. Answer the following short questions (any ten).

[20]

- [1] Write the formula of electric potential.
- [2] Write the properties of electric field lines.
- [3] State Coulomb's law for two point charges separated by distance  $r$  in free space .
- [4] State the equation for total force on charge due to electric and magnetic field.
- [5] Write and explain continuity equation for magnetic field.
- [6] Explain in short: Surface current density and volume current density.
- [7] What is positronium? Name different types of positronium.
- [8] State any two difference between stark effect and Zeeman effect.
- [9] Define wave number.
- [10] Define Augur effect.
- [11] what is the fluorescence yield?
- [12] What is the continuous X-Ray spectrum?

Q-4 Answer the following long questions (any four)

[32]

- [1] Derive the equation for the energy of a point charge and continuous charge distribution.
- [2] Derive the equation of curl of electric field for a charge placed at origin.
- [3] What is magnetostatics? Discuss magnetostatics boundary conditions.
- [4] Define magnetic vector potential and compute the magnetic field of a pure dipole using multipole expansion of vector potential.
- [5] Write a note on various types of quantum numbers.
- [6] Discuss classical interpretation of normal Zeeman Effect.
- [7] What is X-Rays? Derive Bragg's law for diffraction of X-Ray.
- [8] Derive Moseley's law and write the applications of Mosley's law.

SEAT No. \_\_\_\_\_



SARDAR PATEL UNIVERSITY  
B. Sc. (CBCS) - SEMESTER IV

Subject: PHYSICS Course Code: US04CPHY01

Date: 14/10/2022, Friday

Time: 12:30pm to 02:30pm

[Electromagnetic Theory and Spectroscopy]

[Maximum marks: 70]

સૂચના: - i. બધાજ પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો.

ii. જમણી બાજુ લખેલા અંકો તે પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવી છે.

iii. સંજ્ઞા તેમના પ્રયોગ અર્થમાં છે.

પ્ર.- ૧. નીચે આપેલા બહુ વૈકલ્પિક પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો.

[10]

1. S.I. માપન પદ્ધતિમાં વીજ ફલક્ષ માટેનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.  
(a) કુલંબ (b) એપિયર  
(c) ગૌસ (d) ફેરેડે
2. વીજ ક્ષેત્રને \_\_\_\_\_ ના નિયમ વડે ગણવામાં આવે છે.  
(a) એપિયર (b) ગૌસ  
(c) ફેરેડે (d) કુલંબ
3. ગોળીય સમમિતિ માટે, ગૌસની સપાટી \_\_\_\_\_ હોય છે.  
(a) સમઅક્ષીય (b) ગોળીય  
(c) સમકેન્દ્રીય (d) નળાકાર
4. કોઈપણ સદિશનું ડાઈવર્જન હમેશા \_\_\_\_\_ હોય છે.  
(a) અનંત (b) ધન  
(c) ઋણ (d) શૂન્ય
5. લોરેન્ટઝનો બળ માટેનો નિયમ \_\_\_\_\_ પ્રમાણે લખાય છે.  
(a)  $F = Q[E + (v \times B)]$  (b)  $F = Q[B + (v \times E)]$   
(c)  $F = Q[v + (E \times B)]$  (d)  $F = E[Q + (v \times B)]$
6. વીજ ઘનતા બરાબર \_\_\_\_\_ હોય છે.  
(a)  $J = \rho V^2$  (b)  $J = \rho V$   
(c)  $J = \rho^2 V$  (d)  $J = \rho V^3$
7. વક્રીભવન દ્વારા પ્રકાશના ઘટકોને અલગ કરવા માટે \_\_\_\_\_ ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.  
(a) ગ્રેટિંગ (b) પાતળો વાયર  
(c) પ્રિઝમ (d) સ્લીટ
8. જ્યારે આવૃત્તિની વર્ણપટ્ટીય રેખાઓને ક્ષેત્રના લંબ રૂપે જોવામાં આવે ત્યારે પ્રત્યેક રેખા \_\_\_\_\_ ભાગમાં વહેંચાયેલી જોવા મળે છે.  
(a) એક (b) બે  
(c) ત્રણ (d) ચાર
9. જ્યારે તીવ્ર ગતિથી કરતા \_\_\_\_\_ ઝડપથી પરિવર્તિત થાય ત્યારે ક્ષ-કિરણો ઉદભવે છે.  
(a) ન્યૂટ્રોન્સ (b) પ્રોટોન્સ  
(c) પોઝિટ્રોન્સ (d) ઇલેક્ટ્રોન્સ
10. ક્ષ-કિરણોના ઉત્પાદન માટે \_\_\_\_\_ જવાબદાર છે.  
(a) આંતરિક ઇલેક્ટ્રોન્સ (b) બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન્સ  
(c) તાપમાન (d) પરિસર

પાછળ જુઓ

પ્ર.-૨. માંગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો:

[08]

[A] યોગ્ય શબ્દ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો.

1. વીજક્ષેત્ર માટે પોઇસનનું સમીકરણ \_\_\_\_\_ લખાય.
2. મુક્ત અવકાસ માટે પરગમ્યતા \_\_\_\_\_  $N/A^2$  જેટલી હોય છે.
3. આણ્વિય વર્ણપટ્ટ \_\_\_\_\_ નામે પણ ઓળખાય છે.
4. સમીકરણ  $n\lambda = 2d\sin\theta$  \_\_\_\_\_ ના નિયમથી જાણીતું છે.

[B] નીચેના વાક્યો માંથી ખરા કે ખોટા વાક્યો શોધો.

5. વીજ ક્ષેત્ર રેખાઓ અનુક્રમે ધન વીજભારથી ઉદભવે છે અને ઋણ વીજભાર પાસે પૂર્ણ થાય છે.
6. ચુંબકીય એકધ્રુવ હમેશા શૂન્ય હોય છે.
7. પશ્ચેન શ્રેણી વર્ણપટ્ટના પરસ્પર વિભાગમાં રહેલી હોય છે.
8. ઓગર પથ વિકિરણ પામતા વાયુ ના પરમાણુ ક્રમાંક વધવાની સાથે વધે છે.

પ્ર.-૩. નીચી આપેલા પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો. (કોઈપણ ૬સ).

[20]

- [1] વીજ સ્થિતિમાનનું સૂત્ર લખો.
- [2] વીજક્ષેત્રિય રેખાઓના ગુણધર્મો લખો.
- [3] મુક્ત અવકાસમાં એક બીજાથી  $r$  જેટલા અંતરે રહેલા બે વીજભારો માટેનું કુલબંધનું સમીકરણ લખો.
- [4] વીજક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્રને લીધે વીજભાર પર લાગતા બળ માટેનું સમીકરણ જણાવો.
- [5] ચુંબકીય ક્ષેત્ર માટેનું સાતત્ય સમીકરણ લખો અને સમજાવો.
- [6] ટૂંકમાં સમજાવો: પૃષ્ઠ પ્રવાહ ઘનતા અને કદ પ્રવાહ ઘનતા.
- [7] પોઝિટ્રોનિયમ એટલે શું? વિવિધ પ્રકારના પોઝિટ્રોનિયમના નામ લખો.
- [8] સ્ટાર્ક અસર અને ઝીમાન અસર વચ્ચેના કોઈ બે તફાવત જણાવો.
- [9] વેવ નંબરની વ્યાખ્યા આપો.
- [10] ઓગર અસરની વ્યાખ્યા આપો.
- [11] ફ્લૂરોસન્સ નીપજ એટલે શું?
- [12] સતત ક્ષ-કિરણ વર્ણપટ્ટ એટલે શું?

પ્ર.-૪. નીચે આપેલા પ્રશ્નોનાં વિસ્તૃત જવાબ આપો (કોઈપણ ચાર).

[32]

- [1] બિંદુવત વીજભારની ઉર્જા તથા સતત વીજભાર વિતરણ ગણવા માટેનું સૂત્રો મેળવો.
- [2] ઉદગમ પર મૂકેલા વીજભારના વીજ ક્ષેત્રના કર્વ માટેનું સૂત્ર મેળવો.
- [3] મેગ્નેટોસ્ટેટિક્સ એટલે શું? મેગ્નેટોસ્ટેટિક્સની સીમા શરતોની ચર્ચા કરો.
- [4] ચુંબકીય સદીશ સ્થિતિમાનની વ્યાખ્યા આપો અને સદીશ સ્થિતિમાન વિસ્તરણની મદદથી શુદ્ધ દ્વિ ધ્રુવનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ગણો.
- [5] વિવિધ પ્રકારના ક્વોન્ટમઅંકો પર નોંધ લખો.
- [6] સામાન્ય ઝીમાન અસરનું ક્લાસિકલ અર્થઘટન ચર્ચો.
- [7] ક્ષ-કિરણો એટલે શું? ક્ષ-કિરણોના વિવર્તન માટેનો બ્રેગનો નિયમ તરવો.
- [8] મોસલેનો નિયમ મેળવો અને મોસલેના નિયમની ઉપયોગિતા લખો.

====x=====