SB-0621

First Year B. Sc. Examination
March / April – 2011
Physics : Paper - II

Time : **3** Hours] [Total Marks : **70**

સૂચના :

(૧)

નીચે દર્શાવેલ ☛ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fillup strictly the details of ☛ signs on your answer book.

Name of the Examination :
☛ **F. Y. B. Sc.**

Name of the Subject :
☛ **Physics : Paper - 2**

☛ Subject Code No. : **0 6 2 1** ☛ Section No. (1, 2,.....) : **Nil**

Seat No. :

Student's Signature

(૨) વિદ્યાર્થીઓ જરૂર જણાય ત્યાં non-programmable scientific calculator નો ઉપયોગ કરી શકે છે.

(૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(૪) **જમણી** બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

૧ ટૂંકમાં જવાબ લખો : ૧૦

(૧) વ્યાખ્યા લખો : સોલેનોઈડલ સદિશ ક્ષેત્ર.

(૨) કુલંબનો નિયમ લખો.

(૩) એક RL પરિપથમાં $L = 0.5H$ અને $R = 1k\Omega$ છે. પરિપથનો સમય અચળાંક ગણો.

(૪) એક ઈલેક્ટ્રોન $0.5T$ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં $20\ m/s$ વેગથી ક્ષેત્રને સમાંતર ગતિ કરે છે. ચુંબકીય ક્ષેત્રને કારણે તેના પર કેટલું બળ લાગશે ?

$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

(૫) પૂર્ણ તરંગ બ્રિજ રેક્ટિફાયરના કિસ્સામાં PIV નું મૂલ્ય કેટલું ?

(૬) NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.

(૭) NOT ગેટનું ટ્રુથ ટેબલ લખો.

(૮) ગતિમાન ગૂંચળાવાળા ગેલ્વેનોમીટરનો સિદ્ધાંત લખો.

(૯) $50cm$ કેન્દ્રલંબાઈવાળા અંતર્ગોળ લેન્સનો પાવર કેટલો હશે ?

(૧૦) યંગના એક પ્રયોગમાં પડદા પરના જે બિંદુએ ત્રીજી પ્રકાશિત શલાકા મળે તે બિંદુએ આવતા બે તરંગો વચ્ચે પથ તફાવત કેટલો ? પ્રયોગમાં ઉપયોગમાં લીધેલા પ્રકાશની તરંગલંબાઇ $6000A^o$ છે.

૨ (અ) સદિશ ક્ષેત્રના ડાયવર્ઝન્સની વ્યાખ્યા લખો અને એક ઉદાહરણસહિત તે સમજાવો. ૮

(બ) સાબિત કરો કે $grad\ r^2 = 2\vec{r}$, જ્યાં $\vec{r}$ એ કોઇ કણનો સ્થાન સદિશ દર્શાવે છે. ૪

અથવા

૨ (અ) વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતાની વ્યાખ્યા લખો : ૭

ઊર્જા સંરક્ષણના નિયમના આધારે સાબિત કરો કે વિદ્યુતક્ષેત્ર સંરક્ષી ક્ષેત્ર છે.

(બ) $1.6 \times 10^{-19} C$ વિદ્યુતભારથી $14.4A^o$ અંતરે આવેલા બિંદુએ સ્થિતવિદ્યુતસ્થિતિમાન ગણો. વિદ્યુતભારથી $14.4A^o$ અને $12.4A^o$ અંતરે આવેલા બિંદુઓ વચ્ચેનો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત પણ ગણો. $(k = 9 \times 10^9 MKS)$ ૫

૩ (અ) LCR dc શ્રેણી પરિપથ દોરો. પરિપથમાં કેપેસીટરના ચાર્જિંગ દરમ્યાન પરિપથનું વિકલ સમીકરણ તારવો. આ વિકલ સમીકરણનો ઉકેલ પણ મેળવો. ૮

(બ) એક LCR dc શ્રેણી પરિપથમાં $L = 0.4H$ અને $C = 0.1\mu F$ છે. પરિપથ દોલીત બને તે માટે જરૂરી મહત્તમ અવરોધનું મૂલ્ય મેળવો. ૪

અથવા

૩ (અ) એમ્પિયરનો સર્કિટલ નિયમ લખો. તેની મદદથી અનંત લંબાઇ ધરાવતા વિદ્યુતપ્રવાહધારિત સુરેખ સુવાહકને લીધે સુવાહકથી r અંતરે આવેલા બિંદુએ ચુંબકીય પ્રેરણનું સૂત્ર તારવો. ૮

(બ) એકબીજાથી $50cm$ અંતરે આવેલા બે અતિ લાંબા સુરેખ સુવાહકોમાંથી અનુક્રમે $30A$ અને $60A$ વિદ્યુતપ્રવાહો પસાર થાય છે. તેમની એકમ લંબાઇ દીઠ તેમની વચ્ચે લાગતું બળ શોધો. આ બળનો પ્રકાર પણ જણાવો. ૪

૪ (અ) રેક્ટિફિકેશન પ્રક્રિયામાં ફિલ્ટર પરિપથો કોને કહેવાય તેની વ્યાખ્યા આપી તેમનું મહત્ત્વ ટૂંકમાં ચર્ચો. ૮

જરૂરી આકૃતિ સહિત π – ફિલ્ટર પરિપથ સમજાવો.

(બ) એક ઝીનર ડાયોડ માટે બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજ $15V$ અને તેનું પાવર રેટિંગ $0.5W$ છે. તેને $50V$ dc સપ્લાય સાથે વાપરવા જરૂરી શ્રેણી અવરોધનું લઘુતમ મૂલ્ય કેટલું ? ૪

અથવા

૪ (અ) જરૂરી આકૃતિસહિત બાયસ્ડ ક્લિપર પરિપથની કાર્યવાહી સમજાવો. ૭

(બ) LED અને ફોટોડાયોડની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો. તેમની વચ્ચેના તફાવતના ત્રણ મુદ્દા લખો. ૫

૫ (અ) ટ્રાન્ઝિસ્ટરની CE સંરચનામાં તેની સ્થિત લાક્ષણિકતાઓ મેળવવા માટેનો પરિપથ દોરો. તેની આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓ દોરી તેના વિવિધ વિભાગો વર્ણવો. ૮

(બ) NOR ગેટનું લોજીક લખો. બે ઇનપુટવાળા NOR ગેટ માટે ટ્રુથ ટેબલ તૈયાર કરો. તેની પરિપથ સંજ્ઞા પણ દોરો. ૪

બે ઇનપુટવાળા NOR ગેટના બંને ઇનપુટ જોડી દેતા તે હવે કયા પ્રકારના ગેટ તરીકે વર્તે ?

અથવા

૫ (અ) ટેન્જન્ટ ગેલ્વેનોમીટર માટે ટેન્જન્ટનો નિયમ સાબિત કરો. ૮

ટેન્જન્ટ ગેલ્વેનોમીટરની સંવેદીતા માટેનું સૂત્ર તારવો. તે પરથી તેની સંવેદિતા કઇ રીતે વધારી શકાય તે ચર્ચો.

(બ) πcm ત્રિજ્યાવાળી એક વર્તુળાકાર ફ્રેમ પર એક સુવાહકના 10 આંટા વીંટાળી તૈયાર કરેલા એક ટેન્જન્ટ ગેલ્વેનોમીટરમાંથી $1A$ વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. ગૂંચળાના કેન્દ્ર આગળ ઉદ્‌ભવતા ચુંબકીય પ્રેરણનું મૂલ્ય ગણો. ૪

૬ (અ) હવામાં રાખેલા જાડા લેન્સ માટે કેન્દ્રલંબાઇનું સુત્ર તારવો. ૭

(બ) 1.5 વક્રીભવનાંક અને $2.25cm$ જાડાઈ ધરાવતા એક સમતલ-બહિર્ગોળ લેન્સની વક્રસપાટીની વક્રતાત્રિજ્યા $8cm$ છે. આ લેન્સના કાર્ડીનલ બિંદુઓ આકૃતિ દોરી દર્શાવો. ૫

અથવા

૬ (અ) પાતળી કપોટી દ્વારા થતા પ્રકાશના ગુણક પરાવર્તનના કિસ્સામાં પરિણામી કંપવિસ્તારનું સૂત્ર તારવો. ૭

(બ) સોડિયમ પ્રકાશથી મેળવેલા ન્યુટનના વલયોના એક પ્રયોગમાં આઠમાં અને ચૌદમાં ક્રમના વલયોના વ્યાસ અનુક્રમે $0.172cm$ અને $0.284cm$ છે. પ્રયોગમાં ઉપયોગમાં લીધેલા સમતલ-બહિર્ગોળ લેન્સની વક્રસપાટીની વક્રત્રિજ્યા શોધો. $(\lambda = 5890A^o)$ ૭

ENGLISH VERSION

Instructions :
(1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
(2) Students can use non-programmable scientific calculator wherever necessary.
(3) The symbols used in the question paper have their usual meanings.
(4) The numbers to the **right** indicate full marks carried by the question.

1 Answer in brief : **10**

(i) Define : Solenoidal vector field.

(ii) State coulomb's law.

(iii) In an RL circuit, $L = 0.5H$ and $R = 1k\Omega$. Calculate the time constant of the circuit.

(iv) An electron in moving at $20m/s$ in a magnetic field of $0.5T$ parallel to it. How much force will act on it due to the magnetic field ?

$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$.

(v) What is the value of PIV in the case of full-wave bridge rectifier ?

(vi) Draw the circuit symbol of an NPN transistor.

(vii) Give truth table of NOT gate.

(viii) State the principle of the moving coil galvanometer.

(ix) What will be the power of a concave lens having focal length $50cm$?

(x) In a Young's experiment, how much will be the path difference between the two waves at a point on the screen where third bright fringe is obtained ? Wavelength of the light used in the experiment is $6000A^o$.

2 (a) Define divergence of vector field and explain it with an example. 8

(b) Prove that $grad\ r^2 = 2\vec{r}$, where $\vec{r}$ represents position vector of a particle. 4

OR

2 (a) Define electric field intensity. 7
Prove that electric field is a conserved field on the basis of the law of conservation of energy.

(b) Calculate the value of elecrostatic potential at a point at a distance of $14.4A^o$ from the charge $1.6\times10^{-19}C$. Also calculate potential difference between the points at the distances of $14.4A^o$ and $12.4A^o$ from the charge. $(k = 9\times10^9 MKS)$ 5

3 (a) Draw LCR dc series circuit. Derive the differential equation for the circuit during the charging of the capacitor in it. Also obtain the solution of this differential equation. 8

(b) In an LCR dc series circuit, $L = 0.4H$ and $C = 0.1\mu F$. Obtain the value of the required maximum resistance for the circuit to be oscillatory. 4

OR

3 (a) State Ampere's circuital law. Using it, derive an expression for magnetic induction, due to a current carrying straight conductor of infinite length, at a point at a distance r from it. 8

(b) $30A$ and $60A$ currents are passing, respectively, through two very long straight conductors kept at the separation of $50cm$ from each other. Find the force per unit length acting between them. Also state the type of this force. 4

4 (a) Define filter circuits and discuss their importance in brief during the process of rectification. 8

Explain $\pi-$filter with necessary circuit.

(b) For a zener diode, the breakdown voltage is $15V$ and its power rating is $0.5W$. What is the minimum value of the series resistance required to use it with a $50V$ dc supply ? 4

OR

4 (a) Explain the working of biased clipper circuit with necessary figure. 7

(b) Draw the circuit symbols of LED and photo-diode. Give three points of difference between them.

5 (a) Draw the circuit for obtaining the static characteristics of a transistor in the CE configuration. Drawing its output characteristics, explain various parts of it. 8

(b) State the logic of NOR gate and prepare the truth table for a two-input NOR gate. Draw its circuit symbol also. The inputs of a two-input NOR gate are joined with each other. It will behave as which type of gate now ? 4

OR

5 (a) Prove tangent's law for a tangent galvanometer. Derive an expression for the sensitivity of the tangent galvanometer. From that, discuss how its sensitivity can be increased. 8

(b) $1A$ current is passing through the tangent galvanometer prepared by winding 10 turns of a conducting wire on a circular frame of radius πcm. Calculate the value of magnetic induction produced at the center of the coil. 4

6 (a) Derive an expression for the focal length of a thick lens placed in air. 7

(b) The radius of curvature of the curved surface of a plano-convex lens having refractive index 1.5 and thickness $2.25cm$ is $8cm$. Show the cardinal points of this lens in the figure. **5**

OR

6 (a) Derive an expression for the resultant amplitude in the case of multiple reflections of light from a thin film. **7**

(b) The radii of the 8^{th} and 14^{th} rings obtained in a Newton's rings experiment using sodium source are $0.172cm$ and $0.284cm$ respectively. Find the radius of curvature of the curved surface of the plano-convex lens used in the experiment. $(\lambda = 5890 A^o)$. **5**