



RR-0621

First Year B. Sc. Examination
March / April – 2010
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 - 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 calculatorનો ઉપયોગ કરી શકે છે.
(૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.
(૪) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો :

૧૦

- (૧) સ્ટોકના પ્રમેયનું કથન લખો.
(૨) વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતાના બે એકમો લખો.
(૩) LEDમાં કયા પ્રકારનું ઊર્જા રૂપાંતરણ જોવા મળે છે ?
(૪) LCR શ્રેણી પરિપથ માટે લોગ ડિક્રિમેન્ટ એટલે શું ?
(૫) એમ્પિયરની વ્યાખ્યા લખો.
(૬) અર્ધવાહકમાં હોલ એટલે શું ?

અથવા

શંટ કેપેસિટર ફિલ્ટરમાં કેપેસિટરને લોડ અવરોધ સાથે કઈ રીતે જોડવામાં આવે છે ?

- (૭) ટ્રાન્ઝિસ્ટરના લાક્ષણિકતા વક્રમાં cut-off વિસ્તાર કોને કહે છે ?
(૮) નીચેના બૂલિયન સમીકરણનું આઉટપુટ લખો :
 $1 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$ અને $0 + 0 = \underline{\hspace{2cm}}$.
(૯) ટેન્જન્ટનો નિયમ લખો.
(૧૦) પ્રકાશના કિરણનું પ્રકાશીય ઘટ્ટ માધ્યમ પરથી પરાવર્તન થતાં તે _____ જેટલો કળા તફાવત અનુભવે છે.

૨ (અ) ત્રણ સદિશો વચ્ચેના શક્ય ગુણાકારો જણાવી તેમના સદિશ ગુણાકારનું સૂત્ર તારવો. ૮

(બ) (૧) સાબિત કરો કે $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) + \vec{B} \times (\vec{C} + \vec{A}) + \vec{C} \times (\vec{A} + \vec{B}) = 0$. ૨

(૨) સાબિત કરો કે $|\vec{A} \times \vec{B}|^2 + (\vec{A} \cdot \vec{B})^2 = A^2 B^2$. ૨

અથવા

૨ (અ) વિદ્યુત સ્થિતિમાન માટેનો સંપાતપણાનો સિદ્ધાંત લખો અને સાબિત કરો. ૭

(બ) એક ચોરસના શિરોબિંદુઓ પર અનુક્રમે $1\mu C, -2\mu C, 1\mu C$ અને $-2\mu C$ વિદ્યુતભારો મૂકેલા છે. જો ચોરસની બાજુ 10 cm હોય તો તેના કેન્દ્ર પર વિદ્યુત સ્થિતિમાન શોધો. ($k = 9 \times 10^9 \text{ MKS}$) ૫

૩ (અ) RL પરિપથ દોરી પરિપથનું સમીકરણ લખો. પરિપથમાંથી વહેતા પ્રવાહનો ૭

ક્ષય $i = i_0 \exp\left(\frac{-Rt}{L}\right)$ સૂત્રને અનુસરે છે એમ સાબિત કરો. $i \rightarrow I$ નો

આલેખ દોરી તેને ટૂંકમાં સમજાવો.

(બ) એક કેપેસિટરને $2\text{ M}\Omega$ અવરોધ મારફતે બેટરી વડે ચાર્જ કરવામાં આવે છે. જો તેના પર મહત્તમ વિદ્યુતભારના 75% વિદ્યુતભાર જમા થવા માટે લાગતો સમય 0.5 sec હોય તો કેપેસિટરનું કેપેસિટન્સ શોધો. ૫

અથવા

૩ (અ) બાયો-સાવર્ટનો નિયમ લખો અને સમજાવો. ૭

સાબિત કરો કે $\text{div } \vec{B} = 0$

(બ) $(\hat{i} + \hat{j})\text{ m/s}$ ના વેગથી એક ઈલેક્ટ્રોન $(\hat{k} - \hat{i} - \hat{j})T$ ફ્લક્સ ઘનતા ૫

ધરાવતા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં દાખલ થાય છે. તેના પર લાગતા બળનું મૂલ્ય શોધો.

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

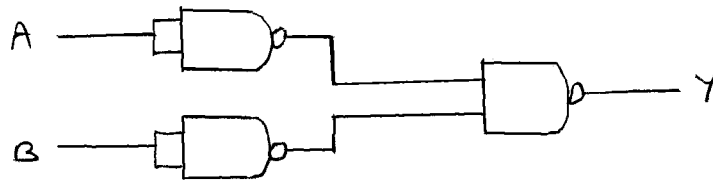
- ૪ (અ) ઝીનર બ્રેકડાઉન અને એવેલાન્સ બ્રેકડાઉન સમજાવો. ૭
ઝીનર ડાયોડની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો અને તેની લાક્ષણિકતાઓ દોરો.
- (બ) એક પૂર્ણતરંગ ટ્રિજ રેક્ટિફાયરમાં ઉપયોગમાં લીધેલા ટ્રાન્સફોર્મરના પ્રાથમિક ૫
ગૂંચળાને ac mains (220V, 50Hz) સાથે જોડેલું છે. જો ટ્રાન્સફોર્મરનો
આંટા ગુણોત્તર 12:1 હોય તો લોડ અવરોધ પર મળતા dc વોલ્ટેજનું મૂલ્ય
શોધો. દરેક ડાયોડ આદર્શ ડાયોડ તરીકે વર્તે છે એમ ધારો. દરેક ડાયોડનો
PIV પણ જણાવો.

અથવા

- ૪ (અ) સંયોજિત ક્લિપર પરિપથ દોરી તેની કાર્યવાહી સમજાવો. ૭
(બ) ફોટોડાયોડ વિષે નોંધ લખો. ૫
- ૫ (અ) ટ્રાન્ઝિસ્ટરની લાક્ષણિકતાઓના પ્રકાર લખો. ૮
આ લાક્ષણિકતાઓ પરથી મળતા h -પ્રાયલો જણાવી તેમની વ્યાખ્યા તથા
તેમના એકમો લખો.
- (બ) ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રવાહ ગેઈન α અને β વચ્ચેના સંબંધો તારવો. ૪

અથવા

- ૫ (અ) ગતિમાન ગૂંચળાવાળા ગેલ્વેનોમીટરનો સિદ્ધાંત લખો તથા તેની રચના અને ૮
કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.
- (બ) નીચેના લોજીક પરિપથનું આઉટપુટ કયા મૂળભૂત લોજીક ગેટને અનુરૂપ છે ૪
તે ટ્રુથ ટેબલ વડે મેળવો અને તે ગેટની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.



- ૬ (અ) બે પાતળા લેન્સોના સંયોજનની સમતુલ્ય કેન્દ્રલંબાઈ તથા કાર્ડિનલ ૮
બિંદુઓના સ્થાન માટેના સૂત્રો તારવો.
- (બ) 50 cm કેન્દ્રલંબાઈ ધરાવતા એક બહિર્ગોળ લેન્સને, 40 cm કેન્દ્રલંબાઈ ૪
અંતર્ગોળ લેન્સથી 10 cm દૂર સમઅક્ષીય રાખેલો છે. આ લેન્સ સંયોજનનો
પાવર ગણો.

અથવા

- ૬ (અ) વ્યતિકરણ એટલે શું ? સુસંબદ્ધ ઉદ્ગમો એટલે શું ? વ્યતિકરણના સંદર્ભમાં ૮
સુસંબદ્ધ ઉદ્ગમોનું મહત્ત્વ સમજાવો.
યંગના વ્યતિકરણના પ્રયોગની રચના સમજાવો.
- (બ) ન્યૂટનના વલયોના એક પ્રયોગમાં લેન્સ અને અરીસા વચ્ચે પાણી ૪
(વક્રિભવનાંક 4/3)નું એક ટીપું છે. જો દસમા અપ્રકાશિત વલયની ત્રિજ્યા
0.286 cm હોય તો લેન્સની વક્રસપાટીની વક્રતાત્રિજ્યા ગણો.
$$\left(\lambda = 5890 \text{ \AA} \right).$$

ENGLISH VERSION

- Instructions :**
- As per the Instruction No. 1 of Page No. 1.
 - Students can use non-programmable scientific **calculator** wherever **necessary**.
 - The symbols used in the question paper have their **usual** meanings.
 - The numbers to the **right** indicate **full** marks carried by the question.

- 1 Answer the following questions in brief : 10
- State Stoke's theorem.
 - State two units of electric field intensity.
 - Which type of energy conversion is observed in the LED ?
 - What is meant by log decrement in an LCR series circuit ?
 - Define : Ampere.
 - What is a hole in a semiconductor ?

OR

How is a capacitor connected to the load resistance in the shunt capacitor filter ?

- What is the cut-off region in the transistor characteristic curves ?
- State the output of the following Boolean equations :
 $1 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$ and $0 + 0 = \underline{\hspace{2cm}}$.
- State tangent's law.
- When a ray of light is reflected from an optically denser medium, it experiences a phase change of
 $\underline{\hspace{2cm}}$.

- 2 (a) Stating the possible multiplications among three vectors, derive an expression for their vector product. 8
- (b) (i) Prove that $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) + \vec{B} \times (\vec{C} + \vec{A}) + \vec{C} \times (\vec{A} + \vec{B}) = 0$. 2
- (2) Prove that $|\vec{A} \times \vec{B}|^2 + (\vec{A} \cdot \vec{B})^2 = A^2 B^2$. 2

OR

- 2 (a) State and prove the principle of superposition for electrostatic potential. 7
- (b) $1\mu C, -2\mu C, 1\mu C$ and $-2\mu C$ charges have been placed respectively on the vertices of a square. If the side of the square is 10 cm, calculate electrostatic potential at its centre. ($k = 9 \times 10^9 \text{ MKS}$) 5
- 3 (a) Drawing the RL circuit write an equation of the circuit. Prove that the decay of the current in the circuit follows the expression $i = i_0 \exp\left(\frac{-Rt}{L}\right)$. 7
- Draw the graph of $i \rightarrow t$ and explain it in brief.
- (b) A capacitor is charged from a battery through a $2M\Omega$ resistance. If the time taken for the deposition of 75% of the maximum charge on it is 0.5 sec, find the capacitance of the capacitor. 5

OR

- 3 (a) State and explain Biot-Savart law. 7
- Prove that $\text{div } \vec{B} = 0$.
- (b) An electron enters a magnetic field having flux density of $(\hat{k} - \hat{l} - \hat{j})T$ with a velocity of $(\hat{l} + \hat{j})m/s$. 5
- Calculate the magnitude of force acting on it.
(Charge of the electron = $1.6 \times 10^{-19}C$).

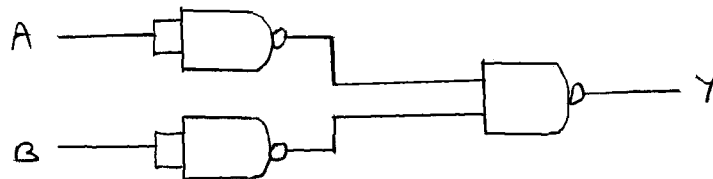
- 4 (a) Explain Zener breakdown and avalanche breakdown. 7
Draw the circuit symbol and the characteristics of a Zener diode.
- (b) The primary coil of the transformer used in a full 5
wave bridge rectifier is connected to the ac mains (220 V, 50 Hz). If the turns ratio of the transformer is 12:1, find the dc voltage obtained on the load. Assume that each diode behaves as an ideal diode. Also state PIV of each diode.

OR

- 4 (a) Draw the circuit of a combination clipper and 7
explain its working.
- (b) Write a note on photo-diode. 5
- 5 (a) State various types of characteristics of the transistor. 8
State the h -parameters obtained from these characteristics. Also define them and give their units.
- (b) Derive relations between the current gains α and β 4
of a transistor.

OR

- 5 (a) State the principle of moving coil galvanometer and 8
explain its construction and working.
- (b) The output the following logic circuit corresponds to 4
which basic logic gate ? Show that with the help of the truth table and draw the circuit symbol of it.



- 6 (a) Derive expressions for the equivalent focal length and 8
the positions of the cardinal points of a lens system.
- (b) A convex lens having focal length 50 cm has been 4
placed co-axially at a distance of 10 cm from a concave lens having focal length 40 cm. Calculate the power of this lens system.

OR

- 6 (a) What is interference ? What are coherent sources ? 8
Explain the significance of coherent sources in context to interference.
Explain the construction of Young's experiment in brief.
- (b) A water droplet (refractive index = $4/3$) is there between the lens and the mirror in a Newton's ring experiment. If the radius of the tenth ring 0.286 cm, calculate the radius of curvature of the curved surface of the lens. $\left(\lambda = 5890 \text{ \AA} \right)$.
-