



RC-0736

Second Year B. Sc. Examination

April / May – 2010

Physics : Paper-V

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 :
S. Y. B. Sc.

Name of the Subject :
Physics : Paper-5

Subject Code No. : 0 7 3 6 Section No. (1, 2,.....): Nil

Seat No. :
[] [] [] [] [] []

Student's Signature

(૨) પ્રશ્નોમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(૩) જરૂર હોય ત્યાં સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.

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

૧ માંગ્યા પ્રમાણે ટૂંકમાં જવાબ લખો :

૧૪

(૧) લંબકોણીય વક્રરેખીય યામો એટલે શું ?

(૨) રેખીય અને પૃષ્ઠસંકલનની વ્યાખ્યા આપો.

(૩) ac લોડ એ dc લોડથી શા માટે જુદો હોય છે ?

(૪) શા માટે વિવર્ધકનું વિવર્ધન મહદ્અંશે લબ્ધિ dBમાં દર્શાવાય છે ?

(૫) JFETના ઉપયોગો દર્શાવો.

(૬) કણનું તરંગવિધેય નીચે પ્રમાણે છે :

$$\psi(X, 0) = C \exp\left(-\frac{|X|}{X_0}\right)$$

જ્યાં C અને X_0 અચળાંકો છે.

જો $\psi(X, 0)$ normalised હોય તો C નું મૂલ્ય X_0 ના સ્વરૂપમાં શોધો.

(૭) ન્યુક્લિયસની વિખંડન પ્રક્રિયા સમજાવવા માટે બુંદમોડેલ અથવા શેલમોડેલમાંથી કયું વધારે યોગ્ય છે ? શા માટે ?

- ૨ (અ) ગોસ ડાયવર્જન્સનો પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. ૭
 (બ) પુવાર કરો કે ૪

$$\vec{F} = (2xy - z^3)\hat{i} + x^2\hat{j} - (3xz^2 + 1)\hat{k}$$

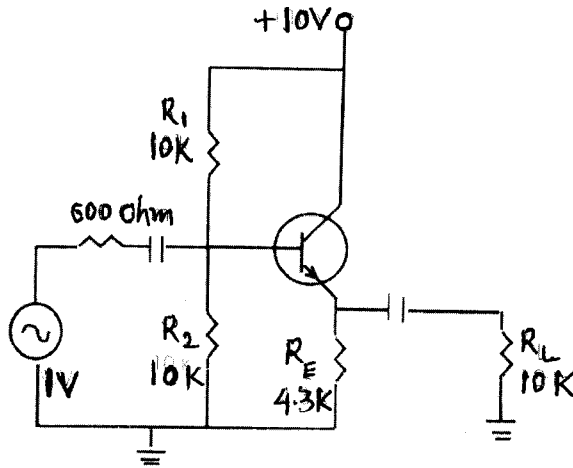
સંરક્ષાત્મક વિધેય છે અને અદિશવિધેય ϕ શોધો, જ્યારે $\vec{F} = -\nabla\phi$.

અથવા

- ૨ (અ) સ્ટોકસનો પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. ૭
 (બ) $\vec{A} = (2x - y)\hat{i} - yz^2\hat{j} - y^2z\hat{k}$, જ્યાં S , $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ ગોળાની ૪

ઉપલી અર્ધસપાટી છે. C એ તેની હદ છે. તો \vec{A} માટે સ્ટોકનો નિયમ ચકાસો.

- ૩ (અ) લોડરેખાના વિશ્લેષણની વિસ્તારથી ચર્ચા કરો. ૭
 (બ) નીચે દર્શાવેલ એમ્પિલફાયર માટે $\beta = 200$ હોય તો બેઈઝનો ઈનપુટ ૪
 ઈમ્પીડન્સ શોધો અને ઈનપુટ તબક્કાનું ઈમ્પીડન્સ શોધો.



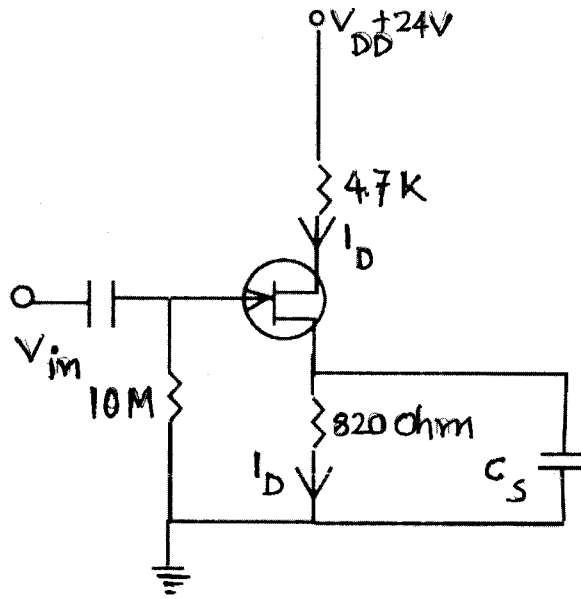
અથવા

- ૩ (અ) વિવર્ધકના વર્ગીકરણ ચર્ચો. વિવર્ધકના સમતુલ્ય પરિપથ સમજાવો. ૭
- (બ) એક વિવર્ધક માટે લોડ અવરોધ $2k\Omega$, વોલ્ટેજ ગેઈન 80 અને કરંટગેઈન 120 છે. 1V આઉટપુટ વોલ્ટેજ મેળવવા માટે જરૂરી સિગ્નલવોલ્ટેજ અને કરંટનું મૂલ્ય શોધો. આ વિવર્ધકનો પાવરગેઈન શોધો. ૪

- ૪ (અ) આવર્તવિધેય એટલે શું ? આવર્તવિધેયનું ફુરિયર વિસ્તરણ લખો અને ફુરિયર અંકોનું સમીકરણ તારવો. ૭
- (બ) વિધેય $f(x) = x \sin x$ માટે $-\pi < x < \pi$ અંતરાલ માટે ફુરિયર સીરીઝ શોધો. ૪

અથવા

- ૪ (અ) વિધેય વિશ્લેષનીય બને તે માટે જરૂરી અને પૂરતી શરતો તારવો. ૭
- (બ) નીચે દર્શાવેલ JFET પરિપથ માટે જો $I_D = 1.9mA$ હોય, તો V_{GS} અને V_{DS} નું મૂલ્ય શોધો. ૪



- ૫ (અ) ટનલ અસર વિસ્તૃતમાં ચર્ચો. ૭
- (બ) એક L પહોળાઈ ધરાવતું બેરીયર પ્રોટોનને ટનલ થવા માટે પહોળું કહેવાય પણ તે જ બેરીયર ઈલેક્ટ્રોનને માટે સાંકડું કઈ રીતે કહેવાય તે સમજાવો ? ૪

અથવા

- ૫ (અ) પેટીમાંના કણ ચર્ચો. ૭
- (બ) પેટીમાંના કણને ન્યૂનતમ અવસ્થામાં ધારીને તેની સરેરાશ જગ્યા $\langle X \rangle$ અને તેની જગ્યામાં આવેલ ક્વોન્ટસ અનિશ્ચિતતા શોધો. કણ માટે તેની ન્યૂનતમ અવસ્થામાં તરંગવિધેય નીચે મુજબ છે :

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$$

- ૬ ટૂંકનોંધ લખો : (કોઈપણ બે) ૧૨
- (૧) શેલ મોડેલ
- (૨) ન્યુટ્રોન પ્રેરિત વિખંડન
- (૩) વેઈઝાકર (Wiazacker)નું દળ સૂત્ર.

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
- (2) All symbols have their **usual** meanings.
- (3) Draw neat diagram wherever **necessary**.
- (4) Figures on the **right** indicate **full** marks of the question.

1 Answer the following in brief : 14

- (1) What are orthogonal curvilinear coordinates ?
- (2) Define line integral and surface integral.
- (3) Why does the ac load differ from dc load ?
- (4) Why does the gain of amplifier preferably expressed in dB ?
- (5) State applications of JFET.
- (6) The wave function of a particle is given as

$$\psi(X, 0) = C \exp\left(-\frac{|X|}{X_0}\right)$$

Where C and X_0 are constants. Find C in terms of X_0 such that $\psi(X, 0)$ is normalized.

- (7) Would the liquid drop model or the shell model be more appropriate for predicting the behaviour of a nucleus in a fission reaction ? Why ?

2 (a) State and prove Gauss divergence theorem. 7

(b) Show that 4

$$\vec{F} = (2xy - z^3)\hat{i} + x^2\hat{j} - (3xz^2 + 1)\hat{k}$$

is conservative, and find a scalar potential ϕ such that

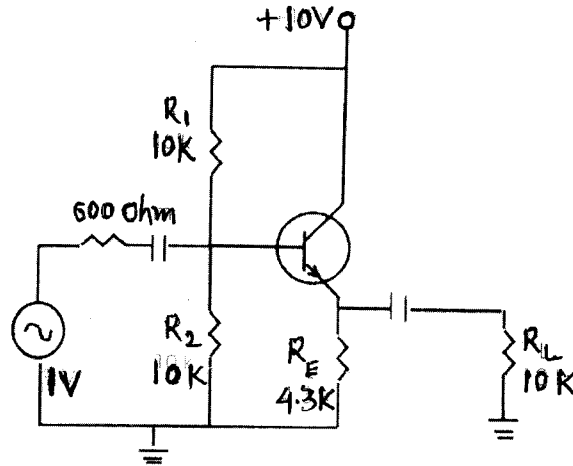
$$\vec{F} = -\nabla\phi.$$

OR

2 (a) State and prove Stokes' theorem. 7

- (b) Verify Stokes' theorem of $\vec{A} = (2x - y)\hat{i} - yz^2\hat{j} - y^2z\hat{k}$, where S is the upper half surface of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ and C is its boundary.

- 3 (a) Discuss load line analysis in detail. 7
- (b) What is the input impedance of the base in figure given below if $\beta = 200$? What is the input impedance of the stage? 4

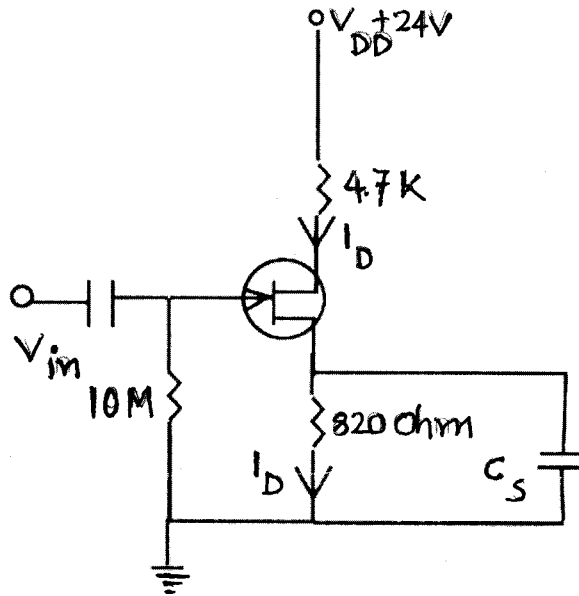


OR

- 3 (a) Discuss classification of amplifiers. Explain amplifier equivalent circuit. 7
- (b) An amplifier, when loaded by $2k\Omega$ resistor, has a voltage gain of 80 and a current gain of 120. Determine the necessary signal voltage and current to give an output voltage of 1 V. What is the power gain of the amplifier? 4
- 4 (a) What is a periodic function? Define fourier series for a periodic function and derive expression for fourier coefficients. 7
- (b) Express the function $f(x) = x \sin x$ in the fourier series in the interval $-\pi < x < \pi$. 4

OR

- 4 (a) Derive necessary and sufficient condition for function to be analytic. 7
- (b) In the JFET circuit shown below if $I_D = 1.9 \text{ mA}$ find V_{GS} and V_{DS} . 4



- 5 (a) Discuss Tunnel effect in detail. 7
- (b) Explain how a barrier whose width is L might be considered wide for penetration by protons, yet at the same time narrow for penetration of electrons ? 4

OR

- 5 (a) Discuss : Particle in a box. 7
- (b) Compute the average position $\langle X \rangle$ and the quantum uncertainty in this value, Δx , for the particle in a box, assuming it is in the ground state. The ground state wave function of a particle in a box is given by

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$$

6 Write notes on any **two** :

12

- (1) Shell model
 - (2) Neutron induced fission
 - (3) Weizacker's mass formula.
-