



J-0862

Second Year B. Sc. Examination

March/April – 2013

Physics : Paper - V

(Old Course)

Time : Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના :

(૧)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.	Seat No. :
Name of the Examination :	<input type="text"/>
<input type="text" value="S. Y. B. Sc."/>	<input type="text"/>
Name of the Subject :	<input type="text"/>
<input type="text" value="Physics : Paper - 5 (Old)"/>	<input type="text"/>
Subject Code No. : <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="2"/>	Section No. (1, 2,.....) : <input type="text" value="Nil"/>
Student's Signature	

- (૨) જરૂર હોય ત્યાં સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.
(૩) પ્રશ્નોમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થમાં છે.
(૪) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
(૫) સાયન્ટિફિક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

૧ માગ્યા પ્રમાણે ટૂંકમાં જવાબ લખો :

૧૪

- (૧) અદિશ રાશિનું ગ્રેડિયન્ટ એટલે શું ?
(૨) સમતલમાં ગ્રીનનું પ્રમેય લખો.
(૩) એમ્પ્લિફાયરની આવૃત્તિ પ્રતિભાવના સંદર્ભમાં Lower અને Upper cut off આવૃત્તિ એટલે શું ?
(૪) JFETના બે ઉપયોગો જણાવો.
(૫) 'Prompt' અને 'delayed' ન્યૂટ્રોન શું છે ?
(૬) યુગ્મ વિધેય એટલે શું ? ગ્રાફની રીતે દર્શાવો.
(૭) તરંગવિધેય વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેના કોઈ પણ બે ગુણધર્મો લખો.

- ૨ (અ) નળાકારીય યામ પદ્ધતિ વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૭
નળાકારીય યામ પદ્ધતિમાં ગ્રેડિયન્ટ, ડાયવર્જન્સ અને કર્લ માટેના સૂત્રો મેળવો.
(બ) એક બંધ નળાકાર સપાટીનો પાયો $X-Y$ સમતલમાં છે. પાયાની ત્રિજ્યા ૪
'a' છે અને નળાકારની ઊંચાઈ 'h' એ Z અક્ષ પર છે. તો આ બંધ
સપાટી પર સદિશ $\vec{V} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ નું પૃષ્ઠ સંકલન શોધો.

અથવા

J0862]

1

[Contd...

- ૨ (અ) સ્થિતવીજ માટે ગોસનું સૂત્ર જણાવો અને ગોસ ડાઈવર્ઝનનો પ્રમેયના ઉપયોગ કરીને સાબિત કરો. ૭
- (બ) સાબિત કરો કે ગોલીય ધ્રુવીય યામો લંબકોણીય હોય છે. ૪
- ૩ (અ) જરૂરી પરિપથ દોરી ટ્રાન્સફોર્મર કપલ્ડ ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયરનું કાર્ય સવિસ્તર સમજાવો. તેમના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ ચર્ચો. ૭
- (બ) સાબિત કરો કે વિવર્ધક પરિપથનું આઉટપૂટ, ઈનપૂટ વોલ્ટેજ કરતા કળામાં ૪ 180° જેટલું જુદું પડે છે.

અથવા

- ૩ (અ) JFET પ્રાયલો લખી તેમની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. તેમની વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. ૭
- (બ) સિન્ગલ સ્ટેજ વિવર્ધકનો વોલ્ટેજ લબ્ધિ 60 છે. કલેક્ટર અવરોધ $R_C = 500 \Omega$ અને આદાન પ્રતિબાધ $1k\Omega$ છે. જ્યારે આવા બે વિવર્ધકને જોડવામાં આવે ત્યારે કુલ ગેઈન શોધો. ૪

- ૪ (અ) સ્ટોકસના પ્રમેયનું કથન લખો અને સાબિત કરો. ૭
- (બ) દર્શાવો કે અયુગ્મ વિધેયની ફોરિયર શ્રેણી ફક્ત sine શ્રેણી આપે છે. ૪

અથવા

- ૪ (અ) વિધેય વિશ્લેષનીય બને તે માટે જરૂરી શરતો તારવો. સાબિત કરો કે $f(z) = \sin x \cdot \cosh y + i \cos x \cdot \sinh y$ વિશ્લેષનીય વિધેય છે. ૭
- (બ) $\iint_s \vec{r} \cdot \hat{n} ds$ નું મૂલ્ય શોધો. જ્યાં \vec{r} એ બંધ સપાટી પરના કોઈ પણ બિંદુના સ્થાન સદિશ દર્શાવે છે. ૪

- ૫ (અ) માસ નંબર A ના વિધેય રૂપે ન્યૂક્લિયોન દીઠ બંધનઊર્જા (B/A) નો આલેખ દોરો અને તમારો નિષ્કર્ષ જણાવો. ૭
- (બ) L લંબાઈ ધરાવતી પેટીમાં રહેલા કણના સ્થાન માટે અપેક્ષિત મૂલ્ય (expectation value) $\langle x \rangle$ મેળવો. ૪

અથવા

- ૫ (અ) ટનલ અસરને વિગતવાર ચર્ચો. ૭
- (બ) $10.0 eV$ ઊંચા અને $0.50 nm$ પહોળા એક બેરિયર પર $2 eV$ ઊર્જા ધરાવતી ઈલેક્ટ્રોન આપાત કરવામાં આવે છે તો ટ્રાન્સમિશન સંભાવના શોધો. $(m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg; h = 1.054 \times 10^{-34} J-s)$ ૪

- ₹ टूंकनूध लओु : (कुधू डल डे)
(१) नूकुलुडर शेल डुडेल
(२) JFET डुडसलंग
(३) डुरर रलडुकुटर.

१२

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
(2) Draw neat diagrams wherever **necessary**.
(3) Symbols used in the paper have their usual meaning.
(4) Figures to the right indicate full marks of the question.
(5) Scientific calculator may be used.

- 1 Answer the following questions in brief : 14
(1) What do you mean by gradient of a scalar quantity ?
(2) State Green's theorem in a plane.
(3) With reference to the frequency response of an amplifier, what is lower and upper cutoff frequency ?
(4) State two applications of JFET.
(5) What are prompt and delayed neutrons ?
(6) What do you mean by an even function ? Represent it graphically.
(7) What is a wave function ? State two of its characteristics.
- 2 (a) Define and explain with a neat diagram, a cylindrical coordinate system. Express gradient, divergence and curl in terms of cylindrical coordinates. 7
(b) Evaluate the surface integral of a vector $\vec{V} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ over the closed surface of a cylinder with the circular base of radius 'a' in X-Y plane and height 'h' along Z-axis. 4

OR

- 2 (a) State Gauss' formula of electrostatics. Prove it using Gauss' divergence theorem. 7
(b) Prove that a spherical coordinate system is orthogonal. 4
- 3 (a) Explain in detail the operation of a transformer coupled transistor amplifier drawing a neat circuit diagram. Also discuss its advantages and disadvantages. 7

- (b) Show that the output of single stage CE transistor amplifier is 180° out of phase with the input voltage. 4

OR

- 3 (a) What are the main parameters of a JFET ? Discuss them in detail and obtain the relation between them. 7
 (b) A single stage amplifier has a voltage gain of 60. The collector load $R_C = 500 \Omega$ and the input impedance is $1 k\Omega$. Calculate the overall gain when two such stages are cascaded through RC coupling. 4
- 4 (a) State and prove Stoke's theorem. 7
 (b) Show that the Fourier series of an odd function is a sine series. 4

OR

- 4 (a) Obtain the necessary condition for a function $f(z)$ to be analytic. Show that $f(z) = \sin x \cdot \cosh y + i \cos x \cdot \sinh y$ is an analytic function. 7
 (b) Evaluate $\iint_s \vec{r} \cdot \hat{n} ds$ where \vec{r} is the position vector of any point on the closed surface. 4
- 5 (a) Draw the graph of binding energy per nucleon (B/A) as a function of mass number (A) and draw your conclusions. 7
 (b) Find the expectation value $\langle x \rangle$ of the position of a particle trapped in a box L wide. 4

OR

- 5 (a) Discuss the tunneling effect in detail. 7
 (b) Electrons with energies of $2.0 eV$ are incident on a barrier $10.0 eV$ high and $0.50 nm$ wide. Find its transmission probability. 4

$$(m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg; h = 1.054 \times 10^{-34} J - s)$$

- 6 Explain in detail any two of the following : 12
 (1) Nuclear Shell Model
 (2) JFET biasing
 (3) Breeder reactor.