

A-6

S-624

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

CHEMISTRY

Third Paper

(Physical)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

- Note :*
- (i) Answer *Five* questions in all.
 - (ii) Question No. 1 is compulsory.
 - (iii) Attempt *one* question from each Unit.
 - (iv) Log tables will be supplied on request.
- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 - (ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
 - (iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।
 - (iv) माँगने पर लॉग सारणी दी जाएगी ।

(2)

1. Answer the following : 2 each

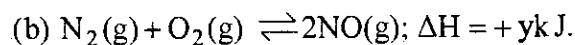
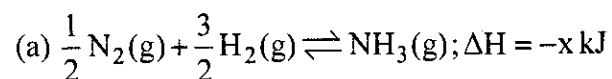
(i) Show that in an isothermal expansion of an ideal gas (a) $\Delta E=0$ and (b) $\Delta H=0$

(ii) Taking a gaseous reaction as an example, show that :

$$\left(\frac{k_x}{k_c}\right) = \left(\frac{RT}{P}\right)^{\Delta n}$$

where Δn is the increase in the number of moles during the reaction.

(iii) Applying Le-Chatelier's principle discuss the effect of change of temperature on the following equilibria :



(iv) Prove that :

$$\Delta H = \Delta E + \Delta n RT.$$

(v) The system $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$ is :(a) one component if $p_{NH_3} = p_{HCl}$ (b) two component system, if $p_{NH_3} \neq p_{HCl}$

(3)

(vi) Silver is not able to displace H^+ ions from acid solutions. Explain.

(vii) What is a buffer solution?

(viii) Quinhydrone electrode is not suitable for pH measurements in strongly alkaline solutions.

(ix) What is meant by triple point of water? Why is it different from the normal melting point of ice?

(x) What is critical solution temperature?

निम्नलिखित के उत्तर दीजिये :

(i) दर्शाइए कि एक आदर्श गैस के समतापीय प्रसार में

(अ) $\Delta E=0$ और (ब) $\Delta H=0$ होता है।

(ii) एक गैसीय अभिक्रिया का उदाहरण देते हुए दर्शाइए कि :

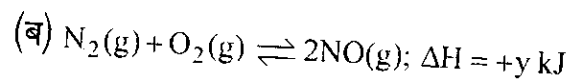
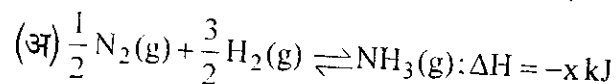
$$\left(\frac{k_x}{k_c}\right) = \left(\frac{RT}{P}\right)^{\Delta n}$$

जहाँ Δn अभिक्रिया के दौरान हुई अणुओं की संख्या में वृद्धि है।

(4)

(iii) ला-शतालिए के सिद्धान्त का प्रयोग करते हुए निम्न साम्य

पर तापक्रम के परिवर्तन के प्रभाव की व्याख्या कीजिए :



(iv) सिद्ध कीजिए कि :

$$\Delta H = \Delta E + \Delta nRT.$$

(v) निकाय $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$:

(अ) एक घटक निकाय होगा यदि $p_{NH_3} = p_{HCl}$

(ब) द्विघटक निकाय होगा यदि $p_{NH_3} \neq p_{HCl}$

(vi) चाँदी, अम्ल के विलयन से H^+ आयनों के प्रतिस्थापन में सक्षम नहीं है। समझाइए।

(vii) एक बर्फर विलयन क्या है ?

(viii) प्रबल क्षारीय विलयन के pH मापन के लिए क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड उपयुक्त नहीं है।

(5)

(ix) जल के त्रिक बिन्दु से क्या तात्पर्य है ? बर्फ के सामान्य

पिघलन बिन्दु से यह किस प्रकार भिन्न है ?

(x) क्रान्तिक विलयन तापक्रम क्या है ?

Unit-I

इकाई-I

2. (a) Derive the relation $PV^\gamma = \text{constant}$ for one mole of an ideal gas. 3½

(b) Show that the work done in a reversible adiabatic expansion of 'n' moles of an ideal gas from temperature T_1 to T_2 , is given by: 4

$$\frac{nR(T_2 - T_1)}{1 - \gamma}, \text{ where } \gamma = \frac{C_p}{C_v}.$$

(अ) सम्बन्ध $PV^\gamma = \text{constant}$ का एक मोल आदर्श गैस के लिये निगमन कीजिये।

(ब) दर्शाइये कि 'n' मोल आदर्श गैस के तापक्रम T_1 से T_2 तक उत्क्रमणीय एवं रुद्धोष्म प्रसारण में किया गया कार्य :

$$\frac{nR(T_2 - T_1)}{1 - \gamma}$$

होता है, यहाँ $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ है।

(6)

3. (a) State and explain Hess's law of constant heat summation. Discuss two applications of this law. 3

- (b) Calculate the enthalpy of formation of methane, given that the enthalpies of combustion of methane, graphite and hydrogen are $890.2 \text{ kJ mol}^{-1}$, $393.4 \text{ kJ mol}^{-1}$ and $285.7 \text{ kJ mol}^{-1}$ respectively. $4\frac{1}{2}$

(अ) हेस के स्थिर ऊष्मा संकलन नियम का कथन कीजिए तथा समझाइये। इस नियम के दो उपयोगों का वर्णन कीजिये।

(ब) यदि मिथेन, ग्रेफाइट और हाइड्रोजन की दहन ऊष्मा क्रमशः $890.2 \text{ kJ mol}^{-1}$, $393.4 \text{ kJ mol}^{-1}$ और $285.7 \text{ kJ mol}^{-1}$ हो, तो मिथेन की संभवन ऊष्मा की गणना कीजिये।

(7)

Unit-II

इकाई-II

4. (a) Show that for the isothermal expansion of an ideal gas : 4

$$\Delta S = R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

- (b) 6 mole of an ideal gas expands isothermally and reversibly from a volume of 10 liters to 100 litres at 27°C . Calculate the change in entropy (ΔS)

$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad 3\frac{1}{2}$$

- (अ) दर्शाइये कि आदर्श गैस के समतापीय उत्क्रमणीय प्रसार के लिए :

$$\Delta S = R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

- (ब) एक आदर्श गैस के 6 मोल, समतापीय उत्क्रमणीय विधि से 10 लीटर से 100 लीटर आयतन में 27°C पर प्रसारित होते हैं। एन्ट्रॉपी परिवर्तन (ΔS) की गणना कीजिये। $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

(8)

5. (a) Derive the following thermodynamic relations: 4

$$(i) \left[\frac{\partial A}{\partial V} \right]_T = -P$$

$$(ii) \left[\frac{\partial A}{\partial T} \right]_V = -S$$

- (b) Calculate the entropy change accompanying the transfer of 2.5 K. Cal : of heat from a system A at 300°C to a system B at 77°C. 3½

(अ) निम्नलिखित ऊष्मागतिकीय सम्बन्धों का निगमन कीजिये:

$$(i) \left[\frac{\partial A}{\partial V} \right]_T = -P$$

$$(ii) \left[\frac{\partial A}{\partial T} \right]_V = -S$$

- (ब) 300°C पर निकाय A से 77°C पर निकाय B को 2.5 कि० कैलोरी ऊष्मा के स्थानान्तरण में होने वाले एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिये।

(9)

Unit-III

इकाई-III

- (a) Give the difference between metallic conductors and electrolytic conductors. 2
- (b) What is the importance of Ostwald's dilution law? 2

- (c) How the solubility of sparingly soluble salt is determined by conductance measurement? 3½

(अ) धात्विक चालक एवं विद्युत्-अपघटनी चालक में अन्तर बताइये।

(ब) ओस्टवाल्ड के तनुता नियम का क्या महत्व है?

(स) किसी अति अल्प विलेय लवण की विलेयता संवाहकता मापन द्वारा किस प्रकार निकाली जाती है?

- (a) State and explain the terms conductance, specific conductance and equivalent conductance. Derive a relationship between specific and equivalent conductance. 4½

- (b) The equivalent conduction at infinite dilution of NaNO₃ at 18°C is 100 mhos cm² equiv⁻¹. If the ionic conductance at NO₃⁻ ion in the solution is 58.7 mhos cm² equiv⁻¹. Calculate the transport number of Na⁺ ions in the solution. 3

(10)

- (अ) इन पदों का कथन करते हुए समझाइये-चालकता, विशिष्ट चालकता एवं तुल्यांकी चालकता । विशिष्ट चालकता एवं तुल्यांकी चालकता का सम्बन्ध स्थापित कीजिये ।
- (ब) 18°C पर NaNO_3 की अनन्त तनुता पर तुल्यांकी चालकता $100 \text{ mhos cm}^2 \text{equi v}^{-1}$ है । यदि NO_3^- आयन की आयनिक चालकता $58.7 \text{ mhos cm}^2 \text{equi v}^{-1}$ हो, तो Na^+ की विलयन में अभिगमनांक की गणना कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Write short notes on any three of the following: $2\frac{1}{2}$ each

- (i) Reference electrode
- (ii) Nernst equation
- (iii) Electrochemical series
- (iv) Liquid junction potential.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

- (i) संदर्भ इलेक्ट्रोड
- (ii) नन्स्ट समीकरण
- (iii) विद्युत् रासायनिक श्रेणी
- (iv) द्रव सम्पर्क विभव ।

(11)

9. (a) Explain phase rule and the terms involved in it. $3\frac{1}{2}$
- (b) Discuss the phase-equilibria of copper sulphate system. 4
- (अ) प्रावस्था नियम तथा इसमें प्रयुक्त पदों की व्याख्या कीजिये ।
- (ब) कॉपर सल्फेट निकाय की प्रावस्था-साम्यावस्था की विवेचना कीजिये ।

A

S-625

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

CHEMISTRY

First Paper

(Inorganic Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer only *Five* questions in which Question No. 1 is compulsory and attempt *one* question from each Unit.

केवल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जिनमें प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है तथा प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना आवश्यक है।

1. Explain the following with reasons : 3×10
 - (i) Which complex is paramagnetic $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ or $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$?
 - (ii) Tetrahedral complexes are mostly high spin.

(2)

- (iii) What are the factors affecting the stability of complexes ?
- (iv) How are the organometallic compounds classified ?
- (v) Find the ground term symbol for Mn^{2+} ion.
- (vi) Define labile and inert complexes.
- (vii) Structure of $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$.
- (viii) Symbiosis.
- (ix) Comment on biological role of Ca^{2+} ions.
- (x) What is associative substitution reaction ?
- निम्नलिखित को कारण सहित समझाइए :
- (i) कौन संकुल अनुचुम्बकीय $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ अथवा $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ है ?
- (ii) चतुष्फलकीय संकुल अधिकतर उच्च चक्रण मुक्त होते हैं ।
- (iii) संकुलों के स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक कौन से हैं ?
- (iv) कार्बधात्विक यौगिकों को कैसे वर्गीकृत करते हैं ?

(3)

- (v) Mn^{2+} आयन के लिए आद्य अवस्था पद संकेत निकालिए ।
- (vi) क्रियाशील व अक्रिय संकुलों को परिभाषित कीजिए ।
- (vii) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ की संरचना ।
- (viii) सिम्बियोसिस ।
- (ix) Ca^{2+} आयनों के जैविक महत्व का उल्लेख कीजिए ।
- (x) संगुणित प्रतिस्थापन अभिक्रिया क्या है ?

Unit-I

इकाई-I

2. What is crystal field theory (CFT) ? How does it differ from valence bond theory (VBT) ? Explain the crystal field splitting of d orbitals for octahedral and tetrahedral complexes. 11
- क्रिस्टल फील्ड सिद्धान्त क्या है ? यह संयोजकता बन्ध सिद्धान्त से कैसे भिन्न है ? क्रिस्टल फील्ड सिद्धान्त के आधार पर अष्टफलकीय व चतुष्फलकीय संकुलों के लिए d कक्षकों के क्रिस्टल फील्ड विभाजन को समझाइए ।

(4)

3. What is trans effect ? Explain mechanism of substitution reaction in square planar complexes. Why CO is stronger trans directing ligand than NH_3 ? 11

ट्रांस प्रभाव क्या है ? वर्गाकार समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन क्रियाएँ किस प्रकार से होती हैं ? NH_3 की तुलना में क्यों CO अधिक प्रबल ट्रांस दिशाई है ?

Unit-II

इकाई-II

4. Discuss magnetic properties of transition metal complexes with special reference to $3d$ metal complexes with coordination number 4. 11
- संक्रमण धातुओं के संकुलों के चुम्बकीय गुणों का वर्णन कीजिए, विशेष रूप से $3d$ धातुओं के संकुलों का, जिनकी कोऑर्डिनेशन संख्या 4 है।

5. Write notes on the following : 6+5

- (i) Electronic spectrum of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (ii) Orgel diagrams for d^1 and d^9 states.

(5)

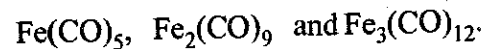
निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ का इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम
- (ii) d^1 व d^9 अवस्थाओं के लिए ऑर्गेल चित्र।

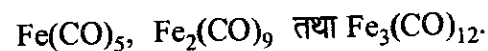
Unit-III

इकाई-III

6. Explain $\text{M} \rightleftharpoons \text{CO}$ bonding in metal carbonyls with the help of figures. Give preparation and structure of the following carbonyls : 11



धातु कार्बोनिल्स में $\text{M} \rightleftharpoons \text{CO}$ बन्ध चित्रों की मदद से समझाइए। निम्न कार्बोनिल्स के बनाने की विधि व उनकी संरचना दीजिए :



7. What are phosphazenes ? Describe the preparation, properties and bonding in phosphonitrilic chloride $[\text{PNCl}_2]_n$. 11

(6)

फॉस्फाजीन क्या होते हैं ? फॉस्फोनाइट्रिलिक क्लोराइड $[\text{P}(\text{NCl}_2)_3]$ के बनाने की विधि, गुण तथा संरचना की विवेचना कीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe Pearson's hard and soft acids and bases concept. How does Pearson's concept explain the stability of complexes? 12

पीयरसन के कठोर एवं मृदु अम्ल तथा क्षार के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। पीयरसन का सिद्धान्त संकुलों के स्थायित्व को कैसे समझाता है ?

9. Write notes on any two of the following : 6+6

- (i) Role of Ca^{2+} in biological system
- (ii) Sodium pump
- (iii) Role of zinc in biological system.

(7)

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) जैव व्यवस्था में Ca^{2+} का महत्व
- (ii) सोडियम पम्प
- (iii) जैव व्यवस्था में जिंक का महत्व।

A

S-626

B. Sc. (Part-III) Examination, 2012

CHEMISTRY

Paper-II

(Organic Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

- Note:*
- (i) Answer *Five* questions in all.
 - (ii) Question No. 1 is compulsory.
 - (iii) Answer *one* question from each Unit.
 - (iv) All parts of every question must be attempted at one place.
-
- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 - (ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
 - (iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का उत्तर दीजिए ।
 - (iv) प्रत्येक प्रश्न के सभी भाग एक जगह कीजिए ।

(2)

1. Attempt all parts : 3×10

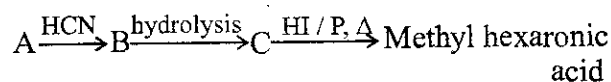
सभी भागों को हल कीजिए :

(a) Explain the difference in chemical shifts of the aromatic protons in benzene δ 7.37, toluene δ 7.17 and p-xylene δ 7.05 observed in a 60 MHz NMR spectrophotometer.

60 मेगाहर्ट्ज़ नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद वर्णक्रम में बेन्जीन δ 7.37, टॉलुईन δ 7.17 और पैरा-जाइलीन δ 7.05 के सुरभित प्रोटानों के रासायनिक बदलाव में अन्तर का उल्लेख व विश्लेषण कीजिये।

(b) Compound A $C_6H_{12}O_6$ reduces Fehling's solution and is optically active. It also responds to the following reaction given in the scheme. Identify and write the structure of A, B, C :

यौगिक A $C_6H_{12}O_6$ जो फेह्लिंग विलयन का अपचयन करता है एवं ऑप्टिकली सक्रिय है। वह निम्न अभिक्रिया को भी प्रदर्शित करता है। यौगिक A, B, C को पहचानिए और उनकी संरचना बनाइए :

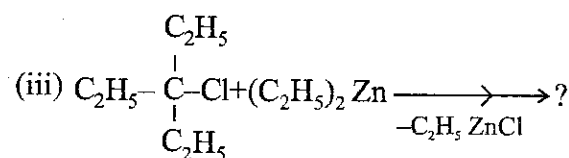
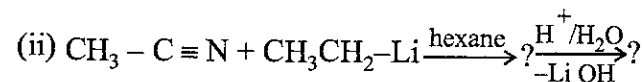
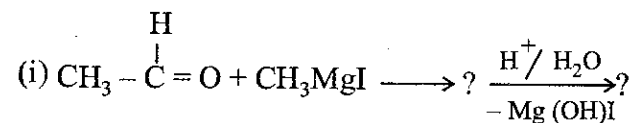


S-626

(3)

(c) Complete the following reactions :

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :



(d) Draw the molecular orbital picture of furan, pyrrole and thiophene.

फ्यूरान, पायरोल तथा थायोफीन की आण्विक कक्षीय संरचना बनाइए।

(e) What is Zwitter ion? Give evidence in its support.

ज़्वीटर आयन क्या है? उसके अस्तित्व का प्रमाण दीजिये।

(f) Why is Vanaspati Ghee called 'fat' while Sarsoon oil is called 'oil'? Explain. What is the difference in their general chemical composition? Give the names and formulae of two important fatty acids present in oils and fats.

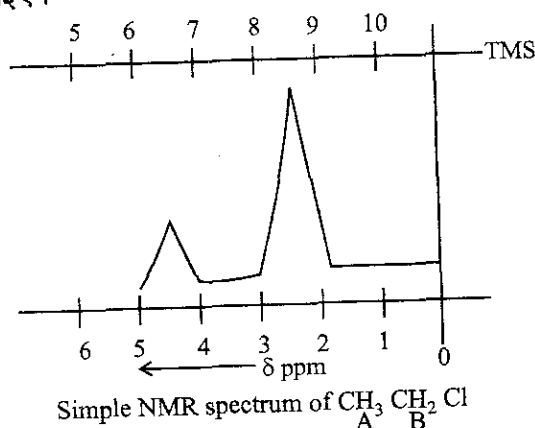
S-626

(4)

क्यों वनस्पति घी को 'वसा' कहते हैं जबकि सरसों के तेल को 'तैल' ? व्याख्या कीजिए । उनके सामान्य रासायनिक संयोजन में अन्तर बताइये । तैल और वसा के दो प्रमुख अम्लों के नाम एवं सूत्र लिखिए ।

- (g) Given below on the graph are 2 NMR peaks for $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$. Which peak corresponds to H_A and H_B ? Explain.

नीचे दिए गये नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद के ग्राफ में $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ की दो अवशोषण शीर्ष स्थिति (पीक) हैं । कौन-सी शीर्ष स्थिति (पीक) H_A और H_B सम्बन्धित है ? समझाइए ।



- (h) Name a Ziegler-Natta Catalyst. What are the main advantages of using it?

एक जीगलर-नाटा उत्प्रेरक का नाम बताइए । उसके उपयोग द्वारा कौन-से मुख्य लाभ होते हैं ?

(5)

- (i) Explain the mechanism as to why the specific rotation of an aqueous solution of α -D glucose decreases from $+112^\circ$ to $+52.7^\circ$ while that of β -D glucose increases from $+19^\circ$ to $+52.7^\circ$.

क्रियाविधि द्वारा समझाइये कि क्यों α -D ग्लूकोज के जलीय विलयन के विशिष्ट रोटेशन $+112^\circ$ से घटकर $+52.7^\circ$ हो जाता है जबकि β -D ग्लूकोज के जलीय विलयन में विशिष्ट रोटेशन $+19^\circ$ से बढ़कर $+52.7^\circ$ हो जाता है ।

- (j) Define nucleotides and nucleosides giving examples.

न्यूक्लिओटाइड और न्यूक्लिओसाइड को उदाहरण देकर परिभाषित कीजिये ।

Unit-I

इकाई-I

2. (a) Suggest a structure consistent with the following ^1H NMR data : 4

Molecular formula $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.

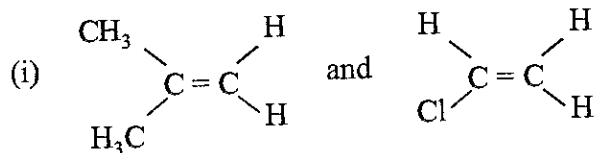
- (i) singlet at δ 1.1 (6 H)
- (ii) singlet at δ 2.1 (2 H)
- (iii) singlet at δ 2.6 (2 H)
- (iv) singlet at δ 3.9 (1 H).

(6)

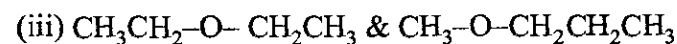
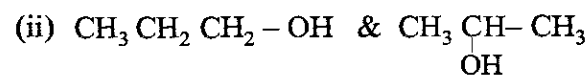
उस यौगिक की संरचना दीजिये जिसके ^1H नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद आँकड़े इस प्रकार हैं :

अणुसूत्र- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

- (i) सिंगलेट $\delta 1.1$ (6H)
 (ii) सिंगलेट $\delta 2.1$ (2H)
 (iii) सिंगलेट $\delta 2.6$ (2H)
 (iv) सिंगलेट $\delta 3.9$ (1H)
- (b) Why is tetramethyl silane (TMS) chosen as an internal standard in NMR spectroscopy? 3
 नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद वर्णक्रम में टेट्रामिथाइल सिलेन (TMS) को आंतरिक मानक क्यों चुना गया है ?
- (c) How would you distinguish between the following pair of compounds on the basis of number of signals in NMR spectroscopy? 4
 नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद वर्णक्रम द्वारा आप निम्न यौगिकों के युगल में सिगनल संख्या द्वारा कैसे विभेद करेंगे ?



(7)



3. (a) What is chemical shift in NMR spectroscopy? What factors influence chemical shift? $5\frac{1}{2}$
 नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद वर्णक्रम में रासायनिक बदलाव क्या है ? वह कौन-से कारक हैं जो रासायनिक बदलाव को प्रभावित करते हैं ?
- (b) Suggest a structure consistent with the following ^1H NMR data: $5\frac{1}{2}$
 Molecular formula- C_5H_{12}
- (i) Triplet $\delta 0.90$ (6H)
 (ii) Multiplet $\delta 1.28$ (6H).
- उस यौगिक की संरचना दीजिये जिनके ^1H नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद आँकड़े इस प्रकार हैं :

अणुसूत्र - C_5H_{12}

- (i) ट्रिपलेट $\delta 0.90$ (6H)
 (ii) मल्टीप्लेट $\delta 1.28$ (6H)

(8)

Unit-II

इकाई-II

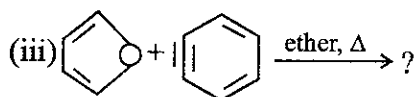
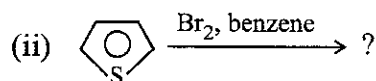
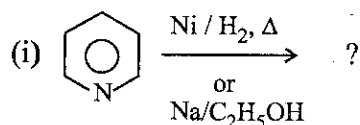
4. (a) Give the structure of Grignard reagent in ether.

4

ग्रिगार्ड अभिकर्मक की ईथर में संरचना बनाइए।

- (b) Predict the product in the following reactions : 3

निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पाद बताइए :



- (c) Suggest a plausible mechanism for the following reaction : 4

निम्नलिखित अभिक्रिया की उपयुक्त क्रियाविधि समझाइए :



(9)

5. (a) Write the increasing order of rate of electrophilic substitution in the following heterocyclic compounds :

(i) pyrrole (ii) thiophene (iii) furan (iv) benzene.

What is the reason for the increasing order ? 4

इलेक्ट्रानस्नेही प्रतिस्थापन की दर को बढ़ते क्रम में

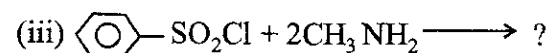
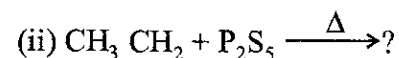
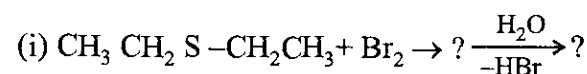
निम्नलिखित विषमचक्रीय यौगिकों को व्यवस्थित कीजिए :

(i) पायरोल (ii) थायोफीन (iii) फ्यूरोल (iv) बेन्जीन।

बढ़ते क्रम का कारण स्पष्ट कीजिये।

- (b) Complete the following reactions : 3

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :



- (c) Briefly describe the mechanism of Knorr pyrrole synthesis. 4

नौर पायरोल संश्लेषण का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए।

(10)

Unit-III

इकाई-III

6. (a) What are the limitations of the open chain structure of D(+) glucose which lead to the cyclic structure? 4
डी (+) ग्लूकोज की खुले श्रृंखला संरचना की सीमाएँ बताइए जिनके कारण चक्रीय संरचना दी गई है।
- (b) Write short notes on any two of the following: 7
(i) Ruff degradation
(ii) Epimerization
(iii) Osazone.
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :
(i) रफ-अपघटन
(ii) एपीमेराइजेशन
(iii) ओसाज़ोन।
7. (a) Draw the structure of RNA. 4
आर.एन.ए. की संरचना बनाइए।
- (b) The isoelectric point of lysine = 9.6 and isoelectric point of glycine = 5.97, how will you separate lysine from glycine in a mixture containing both? 3
लाईसीन एवं ग्लाइसीन के मिश्रण से आप उन्हें किस प्रकार अलग करेंगे जबकि लाईसीन का समविभव बिन्दु = 9.6 और ग्लाइसीन का समविभव बिन्दु = 5.97 होता है ?

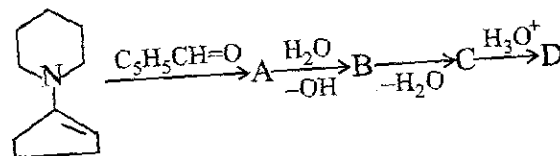
(11)

- (c) Briefly outline the Merrifield solid phase peptide synthesis. 4
मेरीफील्ड सॉलिड फेज पेप्टाइड संश्लेषण की संक्षिप्त रूपरेखा दीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

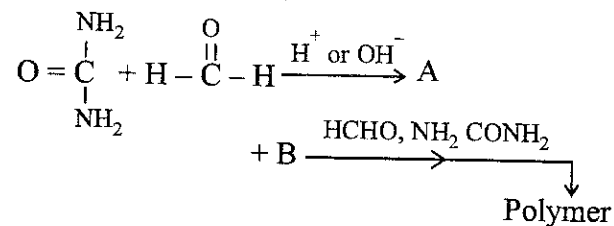
8. (a) What is cationic polymerization? What type of alkenes prefer to undergo cationic polymerization? Discuss. 4
धनायनिक बहुलीकरण क्या है ? कौन-से ऐल्कीन सामान्यतः धनायनिक बहुलीकरण देते हैं ? समझाइये।
- (b) Starting with enamine complete the reaction and identify A, B, C and D: 3
इनामीन से अभिक्रिया प्रारम्भ कीजिए तथा A, B, C एवं D को पहचानिए :



- (c) Write the synthesis of fluorescein. Explain its yellowish green fluorescence in dilute alkaline solution. 5

फ्लोरिसीन का संश्लेषण लिखिए। क्षारीय विलयन में पीली हरी प्रतिदीप्ति को समझाइए।

9. (a) Complete the reaction and give the likely structure and name of the polymer obtained. 3
अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए और प्राप्त बहुलक की संरचना एवं नाम लिखिए।



- (b) Write short notes on the following: 9

- Vat dye
- Iodine value
- Mechanism of cleansing action of soaps and detergents.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- वैट रंजक
- आयोडीन मान
- साबुन एवं अपमार्जक के स्वच्छीकरण की क्रियाविधि।

A

S-627

B. Sc. (Part-III) Examination, 2012

CHEMISTRY

Third Paper

(Physical)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : (i) Answer Five questions in all.

(ii) Question No. 1 is compulsory.

(iii) Answer one question from each Unit.

(iv) All parts of every question must be attempted at one place.

(i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(ii) प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

(iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(iv) प्रत्येक प्रश्न के सभी भाग एक ही स्थान पर कीजिए।

(2)

1. Answer the following in brief : 3×10

निम्नलिखित के संक्षेप में उत्तर दीजिए :

(a) Black body radiation and Stefan's law.

कृष्णिका विकिरण (ब्लैक बॉडी रेडियेशन) तथा स्टीफेन का नियम।

(b) Photoelectric effect.

प्रकाश-विद्युत प्रभाव।

(c) The de-Broglie Relation.

डि-ब्रॉग्ली का समीकरण (सम्बन्ध)।

(d) A cricket ball weighing 100 g is to be located within 0.1 \AA . What is the uncertainty in its velocity? Comment on your result.Given : $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$.100 ग्राम भार की क्रिकेट गेंद 0.1 \AA के मध्य स्थापित है। उसकी वेग की अनिश्चितता क्या होगी? प्राप्त उत्तर पर अपने विचार व्यक्त कीजिए।दिया है : $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$.

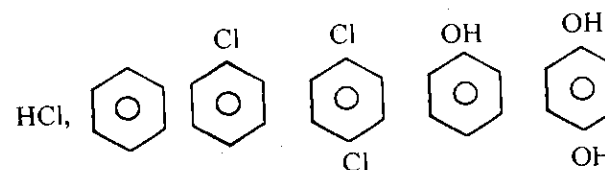
(e) Franck-Condon Principle.

फ्रैंक-कंडन का सिद्धान्त।

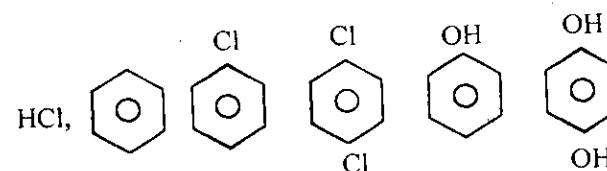
S-627

(3)

(f) Which of the following will give dipole moment and why?



निम्नलिखित यौगिकों में कौन से यौगिक द्विधूर्ण देंगे और क्यों?



(g) Origin of Raman spectra.

रमन स्पेक्ट्रा की उत्पत्ति।

(h) Chemiluminescence.

रासायनिक प्रकाश पुंज।

(i) Calculate the energy of a photon associated with the light of wavelength 3000 \AA .Given : $N = 6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$ $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$.

S-627

(4)

3000 Å तरंग-लम्बाई के प्रकाश से सम्बन्धित फोटॉन की ऊर्जा की गणना कीजिए।

दिया है : $N = 6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

(j) Ideal and non-ideal solutions.

आदर्श तथा अनादर्श विलयन।

Unit-I

इकाई-I

2. (a) What is dipole moment? How is it experimentally determined? How will you predict whether a substance is paramagnetic, diamagnetic or ferromagnetic? 1+4+3

द्विध्रुव आघूर्ण क्या होता है? प्रायोगिक विधि द्वारा इसे किस प्रकार से निकालते हैं? आप कैसे इंगित करेंगे कि दिया हुआ पदार्थ पैरामैग्नेटिक अथवा डाइमैग्नेटिक अथवा फेरोमैग्नेटिक है?

(5)

- (b) The permanent dipole moment of HBr is 0.78 D and nuclear distance is 1.42 Å. Find the percentage ionic character of HBr bond. 3

HBr का स्थाई द्विध्रुव 0.78 D और इसकी नाभीय दूरी 1.42 Å है। HBr बंध का आयनिक प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

3. Write short notes on the following :
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) U.V. visible spectrophotometer 4
U.V. विजिबुल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
- (b) Compton effect 4
कॉम्पटन प्रभाव
- (c) Born-Oppenheimer approximation. 3
बार्न-ओपेनहाइमर का सन्निकट सिद्धान्त।

Unit-II

इकाई-II

4. (a) Write the Schrödinger wave equation and explain the terms involved. How does it give the various types of quantum numbers of an electron? 5

(6)

श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखिए एवं उसमें प्रयुक्त पदों को समझाइए। यह किस प्रकार से एक इलेक्ट्रॉन के लिए विभिन्न क्वांटम संख्याओं को देती है?

- (b) Write the Hamiltonian and explain the terms involved for the following quantum system. Which system is most difficult to solve the Schrödinger wave equation? 6

(i) He

(ii) H_2^+

(iii) H_2 .

निम्नलिखित क्वांटम सिस्टम के हैमिल्टोनियन लिखिए तथा उसमें प्रयुक्त पदों को समझाइए। इसमें कौन सा निकाय श्रोडिंजर तरंग समीकरण हल करने में सबसे ज्यादा कठिन है?

(i) He

(ii) H_2^+

(iii) H_2 .

(7)

5. (a) What do you understand by linear combination of atomic orbitals (LCAO)? Describe in detail the Valence Bond Theory of formation of H_2 molecule. 6

लीनियर कम्बिनेशन ऑफ एटॉमिक ऑर्बिटल (LCAO) का क्या तात्पर्य है? H_2 मॉलीक्यूल के बनने का वैलेंस बॉण्ड सिद्धान्त (V.B.T.) का विस्तृत वर्णन कीजिए।

- (b) What is meant by hybridization? Mention the type of hybridization, shape and bond angles of the following molecules : 5

H_2O , NH_3 and CH_4 .

संकरण का क्या तात्पर्य है? निम्नलिखित अणुओं के संकरण प्रकार, आकृति तथा बन्ध कोण को दर्शाइए :

H_2O , NH_3 और CH_4 .

Unit-III

इकाई-III

6. (a) What is infrared (I.R.) spectra? Describe the relation of the force constant and frequency of vibration. Which of the following will have greater value of force constant : 7

(i) C-C

(8)

(ii) $C=C$

(iii) $C \equiv C$

इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रा क्या है? फोर्स स्थिरांक तथा कम्पन आवृत्ति के सम्बन्ध का वर्णन कीजिए। निम्नलिखित में से सबसे ज्यादा बल स्थिरांक किसका होगा?

(i) $C-C$

(ii) $C=C$

(iii) $C \equiv C$

(b) Which of the following are I.R. active molecules? Give reasons : 4

$H_2, O_2, N_2, HCl, NO, CH_4, H_2O, CO_2$

निम्नलिखित अणुओं में कौन अणु I.R. स्पेक्ट्रा देंगे? कारण बताइए :

$H_2, O_2, N_2, HCl, NO, CH_4, H_2O, CO_2$

7. (a) Describe experimental arrangement for measurement of Raman spectra. What are its advantages over I.R. spectra? 7

रमन स्पेक्ट्रा नापने की प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिए। I.R. स्पेक्ट्रा की अपेक्षा इसके क्या लाभ हैं?

(9)

(b) Calculate the force constant for the bond in HCl from the fact that fundamental vibration frequency is $8.667 \times 10^{13} S^{-1}$.

Given : $N = 6.022 \times 10^{23} mol^{-1}$. 4

HCl की मौलिक कम्पन आवृत्ति $8.667 \times 10^{13} S^{-1}$ है। इसके बन्ध केवल स्थिरांक की गणना कीजिए।

दिया है : $N = 6.022 \times 10^{23} mol^{-1}$

Unit-IV

इकाई-IV

8. Explain the following :

निम्नलिखित को समझाइए :

(a) Jablonski diagram and conclusions drawn from it. 4

जबलोंस्की का चित्र एवं इसके निष्कर्ष।

(b) Stark-Einstein law of photochemical equivalence. 4

स्टार्क-आइन्सटीन का प्रकाश-रसायन तुल्यांक नियम।

(10)

- (c) The quantum yield of $H_2 - Cl_2$ reaction is 10^6 whereas that of $H_2 - Br_2$ reaction is 0.01, explain. 4

$H_2 - Cl_2$ अभिक्रिया की क्वांटम लब्धि 10^6 जबकि $H_2 - Br_2$ अभिक्रिया की 0.01 है, समझाइए।

9. (a) Derive thermodynamically, the relationship between molecular weight and depression in freezing point of a solution of non-volatile solute. 6

ऊष्मागतिकी द्वारा हिमांक अवनमन एवं अवाष्पशील विलेय के अणुभार के मध्य सम्बंध को व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) When 10 g non-volatile solute was dissolved in 100 g of acetone at 298 K, the vapor pressure was found to be 192.5 mm of Hg. Calculate the molecular weight of the solute. The vapor pressure of pure acetone at 298 K is 195.0 mm of Hg. 3

10 ग्राम अवाष्पशील विलेय 100 ग्राम ऐसीटोन में, 298 K पर घोला गया जिसका वाष्प दाब 192.5 mm Hg है। शुद्ध ऐसीटोन का वाष्प दाब 298 K पर 195.0 mm Hg है। विलेय के अणुभार की गणना कीजिए।

(11)

- (c) Calculate the osmotic pressure of a solution containing 5g of glucose in 100 g of its aqueous solution at 300 K. 3

Given : $R = S = 8.31 JK^{-1} mol^{-1}$

100 ग्राम जलीय विलयन में 5 ग्राम ग्लूकोज घुला है। 300 K पर उसके परासरण दाब की गणना कीजिए।

दिया है : $R = S = 8.31 JK^{-1} mol^{-1}$.

A-7

S-628

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Paper-I

(Introductory Biological Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Answer the following : 4×5=20
- (a) Isozymes and their significance
 - (b) Fat soluble vitamins
 - (c) Draw the structures of glucose, fructose, maltose and lactose.

(2)

(d) Draw the structures of tyrosine, methionine, alanine, leucine.

(e) Define Apoenzyme and holoenzymes.

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(अ) समप्रकिण्व और उनका महत्व

(ब) वसा-घुलनशील विटामिन

(स) ग्लूकोज, फ्रक्टोज, मालटोस एवं लैक्टोस की संरचना बनाइए।

(द) टायरोसीन मिथियोनीन, ऐलानीन एवं ल्यूसीन की संरचना बनाइए।

(य) ऐपोएन्जाइम एवं होलोएन्जाइम को परिभाषित कीजिए।

2. What are heteropolysaccharides ? Discuss their biological roles. Draw the structure of bacterial cell wall. 7½

हेट्रोपॉलीसैकराइड क्या होते हैं ? उनकी जैवकीय भूमिका का वर्णन कीजिए। बैक्टीरियल कोशा-भित्ति की संरचना बनाइए।

(3)

Or/अथवा

Describe structural and storage polysaccharides with suitable examples.

समुचित उदाहरण देते हुए संरचनात्मक एवं भण्डारण पॉली-सैकराइड्स की व्याख्या कीजिए।

3. What are vitamins ? Discuss the biological roles of water soluble vitamins. 7½

विटामिन क्या है ? जल-घुलनशील विटामिनों के जैवकीय भूमिका की विवेचना कीजिए।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

(a) Enzyme active site

(b) Structural lipids

(c) DNA structure.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(अ) प्रकिण्व का सक्रिय स्थल

(ब) संरचनात्मक लिपिड्स

(स) डी० एन० ए० की संरचना।

(4)

4. What is enzyme inhibition ? Describe competitive and non-competitive inhibition. 7½

एन्जाइम अवरोधन क्या है ? प्रतिस्पर्धात्मक एवं गैर-प्रतिस्पर्धात्मक अवरोधन की व्याख्या कीजिए ।

Or/अथवा

Describe different levels of protein structure in detail.

विभिन्न स्तर पर प्रोटीन की संरचना की विस्तृत व्याख्या कीजिए ।

5. Write short notes on the following :

- (a) Protein modification 4
(b) Factors affecting enzyme activity. 3½

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (अ) प्रोटीन रूपांतर
(ब) एन्जाइम सक्रियता को प्रभावित करने वाले कारक ।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

- (a) Biological roles of lipids 4
(b) Tm and hyper chromic effect. 3½

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (अ) लिपिड्स की जैवकीय भूमिका
(ब) Tm एवं हाइपर क्रोमिक प्रभाव ।

A-6

S-629

B. Sc. (Part-I) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Paper-II

(Biophysical Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

1. Answer the following in brief: $2 \times 10 = 20$

निम्नलिखित के संक्षेप में उत्तर दीजिये :

(a) What is pH scale?

pH पैमाना क्या होता है ?

(b) Comment on the statement "Hydrogen bonding gives water its unusual properties".

“जल की असामान्य विशेषताएँ हाइड्रोजन बॉण्डिंग के कारण होती हैं”-टिप्पणी कीजिये ।

(2)

- (c) What is the use of immersion oil in light microscopy?
तैल निमज्जन का प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में क्या उपयोग है ?
- (d) What is green fluorescent protein?
ग्रीन फ्लुओरेसेंट प्रोटीन क्या है ?
- (e) Define molar extinction coefficient and write its units.
मोलर परिसमाप्त गुणांक को परिभाषित कीजिये तथा इसकी इकाई लिखिये ।
- (f) What is meant by resolving limit in microscopy?
माइक्रोस्कोपी में रिजॉल्विंग सीमा क्या होती है ?
- (g) Write the specific application of a phase contrast microscopy.
फेज़ कंट्रास्ट माइक्रोस्कोप की विशिष्ट उपयोगिताएँ लिखिये ।
- (h) What is autoradiography?
ऑटोरेडियोग्राफी क्या है ?
- (i) Both DEAE Cellulose and CM cellulose are media used for ion-exchange chromatography. How do they differ?
डी.ई.ए.ई. सैल्युलोस एवं सी.एम. सैल्युलोस, दोनों ही आयन-विनिमयी वर्णलेखन में उपयुक्त माध्यम हैं । इन दोनों में क्या भिन्नता है ?
- (j) Draw the structure of an acrylamide molecule.
ऐक्रिलऐमाइड के एक अणु की संरचना बनाइये ।

(3)

2. Why is it critically important that the pH of the extracellular fluids of the body strictly maintained? What is metabolic acidosis? Explain the titration of a weak acid and a strong base. Write Handerson Haselbalch equation. $7\frac{1}{2}$
शरीर के अकोशिकीय द्रवों का pH स्थिर बनाये रखना क्यों आवश्यक है ? उपापचयी अम्लता क्या होती है ? प्रबल क्षार तथा अशक्त अम्ल के मध्य अनुमापन का वर्णन कीजिये ।
हेंडरसन-हैसलबाक समीकरण लिखिये ।

Or/अथवा

- Describe the technique of SDS-PAGE in detail, giving the function of each chemical component used in it.
एस.डी.एस. पेज की तकनीक का वर्णन कीजिये एवं उसमें प्रयुक्त प्रत्येक रासायनिक घटक के उपयोग का वर्णन कीजिये ।
3. Write the principle of differential centrifugation and discuss its application in a biotechnology laboratory. $7\frac{1}{2}$
अवकल केन्द्रापसरण का सिद्धान्त लिखिये तथा एक जैवतकनीकी प्रयोगशाला में इसके उपयोग की विवेचना कीजिये ।

(4)

Or/अथवा

What is centrifugation ? Describe the characteristics and uses of different types of centrifuges used in a biotechnology laboratory.

अपकेंद्रित्र क्या होते हैं ? जैवतकनीकी प्रयोगशाला में उपयोग में लाए जाने वाले विभिन्न अपकेंद्रित्रों के प्रकारों तथा उनके विशिष्ट गुणों का वर्णन कीजिये ।

4. What is monochromatic light ? Describe the means of its production and comment on purity of monochromatic light. 7½
- एकवर्णी प्रकाश क्या है ? इसके बनाने की विधियों का वर्णन कीजिये एवं इसकी शुद्धता पर टिप्पणी कीजिये ।

Or/अथवा

- (a) Write the Beer-Lambert law and derive an equation for measurement of optical density of a biological sample at a particular wavelength.

बीयर-लेम्बर्ट के नियम को लिखिये तथा एक निश्चित तरंगदैर्घ्य पर एक जैविक नमूने के प्रकाश घनत्व के माप हेतु एक समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये ।

(5)

- (b) With a certain filter photometer and using a 510 nm filter and 1 cm cuvette, the reading on a linear scale for I_0 was 85.4. With a 0.1 mM solution of a chromophore in the cuvette, the value of I was 20.3. Calculate the molar extinction coefficient of the chromophore.

एक फिल्टर फोटोमीटर द्वारा 510 nm के फिल्टर तथा 1 cm के क्युवेट का उपयोग करते हुए रैखिक पैमाने पर I_0 का मान 85.4 पाया गया । क्युवेट में एक क्रोमोफोर के 0.1 mM विलयन के साथ I का मान 20.3 था । इस क्रोमोफोर के मोलर परिसमाप्त गुणांक की गणना कीजिये ।

5. What do you understand by the term "molecular sieving" ? Describe in detail the chromatographic technique that is used to separate molecules based on molecular sieving. 7½

“आण्विक चालन” पद से आप क्या समझते हैं ? इस पर आधारित अणुओं का प्रथक्करण करने वाली वर्णचालन विधि का विस्तार से वर्णन कीजिये ।

(6)

Or/अथवा

Describe in detail the separation of proteins from a mixture using an ion exchange column and gradient elution.

आयन-विनिमयी वर्णलेखन एवं प्रवणता निक्षालन का उपयोग करते हुए प्रोटीनों के एक मिश्रण में से प्रोटीनो के पृथक्करण करने की विधि का विस्तृत वर्णन कीजिये ।

A-7

S-630

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Third Paper

(Cell Biology & Genetics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (a) Write short answers of the following: $2 \times 5 = 10$

निम्नलिखित के लघु उत्तर लिखिए :

(i) What kind of fatty acids would you expect to find in membrane lipids of cells cultured at 37°C ?

37° सेण्टीग्रेड पर संवर्धित कोशिकाओं की झिल्लीय वसाओं में आप किस प्रकार के वसीय अम्लों की उपस्थिति की अपेक्षा करते हैं ?

(2)

- (ii) What do you understand by the term 'endomembrane system'?
- ‘एण्डोमेम्ब्रेन तंत्र’ से आप क्या समझते हैं ?
- (iii) Name any two endogenous cell cycle inhibitors.
- कोशिकीय चक्र के किन्हीं दो अन्तर्जातीय अवरोधकों के नाम बताइए ।
- (iv) Which ion is used as a second messenger by cells and what are the locations where it is stored?
- कौन-से आयन का उपयोग कोशिकाओं द्वारा द्वितीय सम्प्रेषक के रूप में किया जाता है एवं किन स्थानों पर इसका संचय किया जाता है ?
- (v) What is the role of apoptosis in controlling cellular homeostasis?
- कोशिकीय समस्थापन में ऐपोप्टोसिस की क्या भूमिका है ?

(3)

- (b) Differentiate the following in brief: $2 \times 5 = 10$

निम्नलिखित में संक्षेप में विभेद कीजिए :

- (i) Monohybrid cross and dihybrid cross.
- एकसंकर क्रॉस एवं द्विसंकर क्रॉस
- (ii) Euploidy and aneuploidy
- यूप्लॉइडी एवं ऐन्युप्लॉइडी
- (iii) Genotype and phenotype
- जीनरूप एवं दृश्यरूप
- (iv) Codominance and semidominance
- सह-प्रभुत्व एवं अर्द्धप्रभुत्व
- (v) G-banding and C-banding of chromosomes.
- गुणसूत्रों की जी-बैंडिंग एवं सी-बैंडिंग ।

2. How do G-proteins and their coupled receptors carry out signaling in the cell? $7\frac{1}{2}$
- जी-प्रोटीन एवं उनके युग्मित ग्राही किस प्रकार से कोशिका में संकेतन का कार्य करते हैं ?

(4)

Or/अथवा

Describe all the changes occurring in a protein after its entry into the endoplasmic reticulum.

किसी प्रोटीन के अंतर्द्रव्यीय जालिका में प्रवेश करने के पश्चात् उसमें होने वाले परिवर्तनों के बारे में बताइए।

3. How does the cell regulate its cell cycle? What could be the deleterious changes on the cell cycle or the multicellular organism if these molecules undergo loss of function mutations(s)? 7½

कोशिका चक्र को नियंत्रित करने के लिए कोशिका क्या उपाय करती है? इस कार्य में रत अणुओं में प्रकार्य हासी उत्परिवर्तन होने पर कोशिका चक्र एवं किसी बहु कोशिकीय जन्तु पर क्या दुष्प्रभाव हो सकते हैं?

Or/अथवा

Give a detailed description of the changes occurring during programmed cell death and necrotic death and differentiate between the two processes.

प्रोग्रामी कोशिका मृत्यु एवं ऊतकक्षयी मृत्यु में कोशिका में होने वाले परिवर्तनों का विस्तृत वर्णन कीजिए एवं दोनों प्रक्रमों में विभेद कीजिए।

(5)

4. Describe the structure of eukaryotic chromosome. Explain how it is organized within the nucleus. 7½
ससीमकेन्द्रकी गुणसूत्र की संरचना का वर्णन कीजिए। समझाइए कि यह केन्द्रक के अंदर किस प्रकार व्यवस्थित रहता है।

Or/अथवा

Describe Mendel's laws of inheritance.

मेंडल के वंशानुक्रम के नियमों का वर्णन कीजिए।

5. Give an account of the various structural and numerical changes found in chromosomes. 7½
गुणसूत्रों में होने वाले विभिन्न रचनात्मक एवं संख्यात्मक परिवर्तनों का विस्तृत वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

Write short notes on any three of the following:

- (i) Polytene chromosome
- (ii) Extrachromosomal inheritance
- (iii) Sex-linked inheritance
- (iv) Linkage.

(6)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) पौलिटीन गुणसूत्र
- (ii) अतिरिक्त-गुणसूत्र वंशानुक्रम
- (iii) लिंग-सहलग्न वंशानुक्रम
- (iv) सहलग्नता ।

1
}

A

S-631

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

First Paper

(Bioenergetics and Biomembranes)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Briefly comment on the following : $4 \times 5 = 20$

- (a) Glycogenolysis
- (b) Homolactic fermentation
- (c) Erythrocyte membrane
- (d) Catabolism of asparagine
- (e) Redox potential.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए :

- (क) ग्लाइकोजिनोलिसिस
- (ख) होमोलैक्टिक किण्वन

(2)

- (ग) लाल रक्त कणिका झिल्ली
- (घ) ऐस्पाराजीन का अपचय
- (ङ) रिडॉक्स पोटेन्शियल।

2. Discuss the second law of thermodynamics and explain how the biological systems are able to spontaneously carry out processes which appear to decrease the entropy. 7½

तापगतिकी के द्वितीय नियम का वर्णन कीजिये तथा समझाइए कि किस प्रकार जैविक तन्त्र उन स्वतः संभावी क्रियाओं को करने में सक्षम होता है जिनमें एन्ट्रॉपी घटती प्रतीत होती है।

Or/अथवा

Explain the following :

- (a) Oxidative phosphorylation 4
- (b) Mechanism of ATP generation. 3½

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (क) आक्सीकारक फॉस्फोरिलेशन
- (ख) ए०टी०पी० निर्माण की प्रक्रिया।

(3)

3. Outline and discuss the tricarboxylic acid cycle as being central to catabolism. 7½
- ट्राइकार्बोक्सिलिक अम्ल चक्र अपचयन के लिए केन्द्रीय है, विवेचना कीजिये।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

- (a) Gluconeogenesis 4
- (b) Glyoxalate pathway. 3½

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (क) ग्लूकोनिओजेनेसिस
- (ख) ग्लाइऑक्सलेट पथ।

4. Why nitrogen is excreted as urea in mammals ? Give the various reactions involved in urea cycle. 7½
- स्तनधारियों में नाइट्रोजन यूरिया के रूप में क्यों निष्कासित होता है ? यूरिया चक्र की विभिन्न अभिक्रियाओं का उल्लेख कीजिये।

Or/अथवा

Briefly describe the following :

- (a) Oxidative degradation of tyrosine 4
- (b) Role of carnitine in β -oxidation. 3½

(4)

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिये :

- (क) टायरोसीन का आक्सीकारक विघटन
- (ख) बीटा-आक्सीकरण में कार्नीटीन का उपयोग।

5. Describe the chemical structure and functions of cytoplasmic membrane and cell wall of bacteria. 7½
- जीवाणुओं की साइटोप्लाज्मिक झिल्ली और कोशा भित्ति की रासायनिक संरचना एवं कार्यों का वर्णन कीजिये।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

- (a) Ion gradient driven active transport 4
- (b) High energy compounds. 3½

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

- (क) आयन प्रवणता संचालित सक्रिय परिवहन
- (ख) उच्च ऊर्जा यौगिक।

A

S-632

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Paper-II

(Animal & Plant Physiology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Answer the following : 2×10

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(a) Differentiate between absorption of light by chlorophyll-a and chlorophyll-b.

क्लोरोफिल-ए एवं क्लोरोफिल-बी द्वारा प्रकाश अवशोषण में विभेद कीजिए।

(2)

- (b) "Proton gradients established across a membrane represent a form of potential energy." Explain this statement with the help of a suitable example.
- “झिल्ली पार प्रोटोन प्रवणता विभव ऊर्जा का जनन करती है।” उक्त कथन को एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।
- (c) Explain the functions of auxin plant hormones.
- ऑक्सिन पादप हॉर्मोन के कार्यों का उल्लेख कीजिए।
- (d) Give examples of two micronutrients and two macronutrients. What is chlorosis?
- दीर्घपोषक तत्वों एवं सूक्ष्मपोषक तत्वों के दो उदाहरण दीजिए। क्लोरोसिस क्या होती है?
- (e) What is the role of ethylene in fruit ripening?
- इथाइलीन की फलों के पकने में क्या भूमिका होती है?
- (f) Differentiate between plasma and serum.
- प्लाज्मा एवं सीरम में विभेद कीजिए।

(3)

- (g) Name the hormones which are hyperglycemic and hypoglycemic in nature.
- हाइपरग्लाइसिमिक एवं हाइपोग्लाइसिमिक हॉर्मोन के नाम लिखिए।
- (h) What is the significance of bile salts in the human body?
- बाइल लवणों के मानव शरीर में महत्व पर प्रकाश डालिए।
- (i) What do you understand by "immunological tolerance" and "immunological memory"?
- “प्रतिरक्षाजनी सहनशीलता” एवं “प्रतिरक्षाजनी स्मृति” से क्या तात्पर्य होता है?
- (j) "Self reactive T cells and B cells can result in autoimmune disorders." Explain this statement.
- “स्वतः अभिक्रियाशील टी एवं बी कोशिकाओं से स्वप्रतिरक्षित रोग उत्पन्न होते हैं।” इस कथन की व्याख्या कीजिए।

(4)

2. Write short notes on the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) Phytochromes and their functions
फाइटोक्रोम एवं उनके कार्य
- (ii) nod genes and nif genes
nod जीन एवं nif जीन
- (iii) Hatch Slack cycle.
हैच-स्लेक चक्र।

Or/अथवा

- (a) Why the photosynthetic yield of C-4 plants is higher than C-3 plants? Explain the glyoxalate cycle. $3\frac{1}{2}$

C-4 पादपों का प्रकाशसंश्लेषी उत्पाद C-3 पादपों से अधिक क्यों होता है? ग्लाइऑक्सलेट चक्र को समझाइए।

- (b) Give an account of the mechanism of light harvesting by chlorophyll molecules in higher plants. Differentiate between cyclic and non-cyclic photophosphorylation. 4

उच्च पादपों में क्लोरोफिल अणुओं द्वारा प्रकाश के एकत्रण की क्रियाविधि की विवेचना कीजिए। चक्रीय एवं अचक्रीय प्रकाशफास्फीकरण में विभेद कीजिए।

S-632

(5)

3. Write short notes on the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) Leg hemoglobin
लेग हीमोग्लोबिन
- (ii) Nitrogenase complex
नाइट्रोजीनेज सम्मिश्र
- (iii) Root nodules.
जड़ ग्रंथिका।

Or/अथवा

- (a) "The white blood cells play an indispensable role in the defense against the pathogenic microorganisms." Comment. $3\frac{1}{2}$

“श्वेत रक्त कणिकाएँ रोगजनित सूक्ष्मजीवियों में प्रतिरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।” टिप्पणी कीजिए।

- (b) What is the role played by hemoglobin in the transport of O_2 and CO_2 gases. Differentiate between respiratory acidosis and metabolic acidosis. 4

हीमोग्लोबिन की O_2 एवं CO_2 गैस के परिवहन में भूमिका पर प्रकाश डालिए। श्वसनीय अम्लता एवं उपापचयीय अम्लता में विभेद कीजिए।

S-632

(6)

4. Discuss the formation of urine in the different compartments of the uriniferous tubules in kidney. What are the options which a nephrologist can exercise if both the kidneys of a person are not working? 7½

वृक्क के विभिन्न घटकों में सूत्र के निर्माण की व्याख्या कीजिए। यदि किसी व्यक्ति के दोनों वृक्क (गुर्दे) कार्य न कर रहे हों तो नेफ्रोलॉजिस्ट (चिकित्सक) के समक्ष उपलब्ध विकल्पों पर प्रकाश डालिए।

Or/अथवा

- (a) Explain the functions of the following enzymes in our gastrointestinal tract : 3

जठरांत्र में निम्नलिखित एन्जाइम के कार्यों का उल्लेख कीजिए :

(i) Pepsin

पेप्सिन

(ii) Renin

रेनिन

(iii) Gastric lipase.

आमाशीय लाइपेज।

S-632

(7)

- (b) What are the adaptations which make small intestine an excellent organ for the absorption of the digested nutrients? 2

छोटी आंत की कौन-सी अनुकूलताएँ पाचित पोषकों के अवशोषण हेतु अत्युत्तम अंग बनाती हैं?

- (c) "Pancreas has got both exocrine and endocrine functions." Comment in brief. 2½

“पैंक्रियाज के अन्तःस्रावी एवं बहिःस्रावी दोनों प्रकार्य होते हैं।” संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

5. Write short notes on any three of the following : 2½×3

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Action potential

कार्य विभव

(ii) Diabetes mellitus

डायबिटीज मेलिटस

(iii) Parathyroid hormone

पैराथाइरॉयड हॉर्मोन

(iv) Neurotransmitters.

न्यूरोट्रांसमिटर।

S-632

Or/अथवा

- (a) How do innate and adaptive immune responses protect our body against pathogens? 5

इन्नेट प्रतिरक्षी क्षमता एवं अनुकूली प्रतिरक्षी क्षमता किस प्रकार हमारे शरीर की रोगाणुओं से रक्षा करते हैं?

- (b) How the interaction of B cells and T cells with an antigen differ? 2½

बी कोशिकाओं एवं टी कोशिकाओं की ऐण्टीजन से पारस्परिक क्रिया किस प्रकार भिन्न होती है?

A-2

S-633

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Third Paper

(Biostatistics & Computers)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer all the Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Write short notes on the following : $2 \times 10 = 20$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Measures of central tendency

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

(b) Significance of standard deviation over mean deviation

माध्य विचलन पर मानक विचलन का महत्व

(2)

- (c) Regression equation and its computation
सहसम्बन्ध समीकरण एवं इसकी गणना
- (d) Chi-square test
काई-वर्ग परीक्षण
- (e) Null hypothesis
शून्य परिकल्पना
- (f) Booting
बूटिंग
- (g) Input devices
इनपुट युक्तियाँ
- (h) Browser
ब्राउज़र
- (i) Memory
स्मृति
- (j) E-mail.
ई-मेल।

2. The distribution of marks in Biostatistics is given in the following table. Calculate the mode from the data :

7½

S-633

(3)

निम्नलिखित सारणी में जैव-सांख्यिकी के अंकों का वितरण दिया गया है। इन आँकड़ों से बहुलक की गणना कीजिए :

Marks अंक	No. of Students छात्र संख्या
10	4
20	7
30	8
40	12
50	16
60	14
70	9
80	7
90	17
100	5
110	3
120	2

Or/अथवा

Compute arithmetic mean from the following data :

निम्नलिखित आँकड़ों से अंकगणितीय माध्य की गणना कीजिए :

S-633

(4)

Size (C.I.) आकार(वर्गान्तर)	Frequency आवृत्ति
100-110	4
110-120	6
120-130	20
130-140	32
140-150	33
150-160	17
160-170	8
170-180	2

3. Find the standard deviation for the following data : $7\frac{1}{2}$

निम्नलिखित आँकड़ों द्वारा मानक विचलन ज्ञात कीजिए :

Age (yrs.) आयु (वर्ष)	No. of Patients रोगियों की संख्या
0-10	6
10-20	14
20-30	10
30-40	8
40-50	1
50-60	3
60-70	8

(5)

Or/अथवा

Compute mean deviation from the mean for the following data :

निम्नलिखित आँकड़ों द्वारा माध्य से माध्य विचलन की गणना

कीजिए :

Class Interval वर्गान्तर	Frequency आवृत्ति
0-4	4
4-8	6
8-12	8
12-16	5
16-20	2

4. Compute the Spearman's correlation coefficient from the following data for marks obtained by students in Biology and Physics : $7\frac{1}{2}$

छात्रों द्वारा अर्जित जीवविज्ञान एवं भौतिकी के अंकों के निम्नलिखित आँकड़ों से स्पियरमैन सहसम्बन्ध गुणांक की गणना कीजिए :

(6)

Biology (जीवविज्ञान)	48	33	40	9	16	16	65	24	16	57
Physics (भौतिकी)	13	13	24	6	15	4	20	9	6	19

Or/अथवा

In an experiment a drug was administered to observe the effect of this drug against Typhoid. The results are given below :

एक प्रयोग में टाइफॉइड के विरुद्ध एक दवा का प्रभाव देखने के लिए दवा दी गई। प्रयोगफल नीचे दिया गया है :

	Typhoid टाइफॉइड	No Typhoid टाइफॉइड रहित	Total कुल
Drug दवा	200	300	500
No Drug दवा रहित	280	20	300
Total कुल	480	320	800

S-633

(7)

On the basis of the above observation, test the hypothesis that the drug has a significant effect on Typhoid.

[Tabulated Chi-square = 3.84 at $\alpha = 0.05$ and degree of freedom = 1]

ऊपर दिये गये परीक्षण के आधार पर टाइफॉइड पर दवा के महत्वपूर्ण प्रभाव की परिकल्पना का परीक्षण कीजिए।

[$\alpha = 0.05$ स्तर एवं स्वातंत्र्य की कोटि 1 पर सारणीय कोटि वर्ग 3.84 है।]

5. What is an operating system ? Discuss different types of operating systems used in personal computer. 7½
- ऑपरेटिंग प्रणाली क्या है ? व्यक्तिगत कम्प्यूटर में प्रयोग होने वाली विभिन्न प्रकार की ऑपरेटिंग प्रणालियों का वर्णन कीजिए।

S-633

(8)

Or/अथवा

Discuss the following briefly :

निम्नलिखित की संक्षेप में विवेचना कीजिए :

(a) Application of internet in Biotechnology 4

इण्टरनेट का जैव-प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग

(b) Central processing unit of a personal computer. 3½

व्यक्तिगत कम्प्यूटर की केन्द्रीय प्रोसेसिंग इकाई ।

A-4

S-634

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

First Paper

(Molecular Biology & Biotechnology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer all questions.

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Answer the following : 6×5=30
- (a) Briefly comment on prokaryotic DNA polymerases.
 - (b) Describe an experiment to prove that DNA replication is semiconservative.
 - (c) What is Wobble hypothesis?
 - (d) Draw the structure of t-RNA.
 - (e) Differentiate between A, B and Z forms of DNA.

(2)

निम्नलिखित के उत्तर लिखिए :

- (a) प्रोकैरियोट्स में पाये जाने वाले विभिन्न डी.एन.ए. पॉलीमरेज का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
- (b) डी.एन.ए. प्रतिकृति की प्रक्रिया अर्द्धसंरक्षी है। इसकी व्याख्या करने वाले प्रयोग का वर्णन कीजिए।
- (c) वोबल परिकल्पना क्या है?
- (d) t-RNA की संरचना बनाइए।
- (e) डी. एन. ए. के तीन रूपों A, B एवं Z में विभेद कीजिए।

2. Give a detailed account on replication DNA in prokaryotes. 11

प्रोकैरियोट्स में डी.एन.ए. प्रतिकृति प्रक्रिया की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

Or/अथवा

Discuss the applications of recombinant DNA technology.

रिकॉम्बिनेण्ट डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों की व्याख्या कीजिए।

(3)

3. Give a detailed account on transcription in prokaryotes. 11

प्रोकैरियोट्स में ट्रान्सक्रिप्शन प्रक्रिया का विस्तृत वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

- (a) Initiation of prokaryotic transcription 5
- (b) Prokaryotic and eukaryotic RNA polymerases. 6

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) प्रोकैरियोटिक ट्रान्सक्रिप्शन का समारंभन
- (b) प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक आर.एन.ए. पॉलीमरेज।

4. Describe lac operon and its regulation. 11
- लैक ओपेरॉन एवं इसके नियमन का वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

What do you understand by DNA libraries? Give a comparative account of c-DNA and genomic DNA libraries.

डी.एन.ए. लाइब्रेरी से आप क्या समझते हैं? सी-डी.एन.ए. एवं जीनोमिक डी.एन.ए. लाइब्रेरी की तुलनात्मक विवेचना कीजिए।

(4)

5. Describe translation in Ecoli and discuss the significance of post translation modifications. 12

ई. कोलाई में ट्रान्सलेशन प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए तथा पोस्ट-ट्रान्सलेशनल परिवर्तनों के महत्व का वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

Write short notes on the following : $4 \times 3 = 12$

- (a) Restriction endonucleases
- (b) DNA sequencing
- (c) PCR.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) रिस्ट्रिक्शन एण्डोन्यूक्लीएजेस
- (b) डी.एन.ए. अनुक्रमण
- (c) पी.सी.आर.।

A-4

S-635

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Second Paper

(Animal and Plant Biotechnology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer all Five questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Attempt all parts : 3×10=30

सभी भाग कीजिए :

(i) What is the difference between vertical and horizontal laminar hoods?

ऊर्ध्वाधर एवं क्षैतिज पटलीय प्रवाह छत्र में क्या अन्तर होता है ?

(ii) What are the different sources of contamination in animal cell culture?

जन्तु कोशिका संवर्धन में संदूषण के क्या विभिन्न स्रोत होते हैं ?

(2)

- (iii) What are the applications of monoclonal antibodies?

एकक्लोनी प्रतिरक्षियों के विभिन्न अनुप्रयोग क्या हैं ?

- (iv) What are the main constituents of animal cell culture media?

जन्तु ऊतक संवर्धन मीडिया के विभिन्न घटक क्या होते हैं ?

- (v) Briefly comment on measurement of growth in animal cell culture.

जन्तु ऊतक संवर्धन में वृद्धि के मापन पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए ।

- (vi) Briefly describe the procedure to isolate protoplasts from plant tissue.

पादप ऊतक से जीवद्रव्यक विलग करने की कार्यविधि संक्षेप में बताइए ।

- (vii) What do you understand by the term 'single cell protein'?

'एकल कोशिका प्रोटीन' पद से आप क्या समझते हैं ?

- (viii) Briefly describe a technique of plant transformation that uses a bacterium commonly found in soil.

मृदा में पाये जाने वाले एक जीवाणु के द्वारा पादपों के रूपांतरण की प्रविधि को संक्षेप में बताइए

- (ix) What is somaclonal variation?

कायिकक्लोनी विभिन्नता क्या है ?

(3)

- (x) What do you understand by the term "somatic embryogenesis"?

"कायिक भ्रूणोद्भव" पद से आप क्या समझते हैं ?

2. What do you mean by cell line? Describe different methods to isolate an animal cell line. 11

कोशिका लाइन से आप क्या समझते हैं ? जन्तु कोशिका लाइन विलग करने की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए ।

Or/अथवा

Describe different methods of integration of foreign DNA into mammalian genome.

विजातीय डी.एन.ए. को स्तनपायी जिनोम में समाकलित करने की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए ।

3. Describe different methodologies to develop recombinant vaccines. 11

पुनर्योगज वेक्टर विकसित करने की विभिन्न क्रियापद्धतियों का वर्णन कीजिए ।

Or/अथवा

Write short notes on the following:

(a) Transgenic animals

(b) Gene therapy.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) पार्जनी जन्तु

(b) जीन उपचार ।

(4)

4. How can genetic diversity be artificially created in plants ? Describe conceptually different methods for bringing this about. 11

पादपों में आनुवंशिक विभिन्नता कृत्रिम माध्यम से किस प्रकार उत्पन्न की जा सकती है ? इसे करने की विधियों का प्रत्यायात्मक वर्णन कीजिए ।

Or/अथवा

What are the different uses of plant tissue culture ?

पादप ऊतक संवर्धन के विभिन्न उपयोग क्या हैं ?

5. Describe the process of plant tissue culture starting from the cell source and ending with the growth in field conditions. 12

पादप ऊतक संवर्धन की प्रक्रिया को कोशिका/ऊतक स्रोत लेने से संवर्धित पादप को खेत में पहुँचाने तक की पूर्ण प्रक्रिया का वर्णन कीजिए ।

Or/अथवा

Write short notes on the following :

- (a) Economic implications of single cell protein
- (b) Transgenic plants.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) एकल कोशिका प्रोटीन के आर्थिक निहितार्थ
- (b) पार्जीनी पादप ।

A

S-636

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

BIOTECHNOLOGY

Third Paper

(Industrial & Environmental Biotechnology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer all the *Five* questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Answer the following questions in brief: $3 \times 10 = 30$

- (a) "Spores and cysts allow the microorganisms to overcome the adverse conditions of the environment." Comment.
- (b) Why bacteria become resistant to antibiotics?
- (c) State whether true or false :
 - (i) Penicillin inhibits the cross-linking reaction of peptidoglycan biosynthesis.

(2)

- (ii) Only L-amino acids are present in the bacterial cell walls.
- (iii) Beer is not a distilled alcoholic beverage.
- (d) Fill in the blank :
 - (i) Peptidoglycan is composed of and
 - (ii) Cyanobacteria carry out both and
 - (iii) Plasmids are responsible for extra
- (e) Name three microorganisms which are responsible for food spoilage.
- (f) Why are organochlorinated pesticides environmentally persistent ?
- (g) Draw a labelled diagram of the growth curve of bacterial cells.
- (h) Write a short note on the purification of water by the municipal water supply.
- (i) Define biological oxygen demand. What is its significance ?
- (j) Write the functions of the following :
 - (i) Pili
 - (ii) Flagella
 - (iii) Capsule.

(3)

निम्नलिखित प्रश्नों के संक्षेप में उत्तर दीजिए :

- (a) “बीजाणु एवं सिस्ट के कारण सूक्ष्मजीवी वातावरण की प्रतिकूल परिस्थितियों का सामना कर पाते हैं।” टिप्पणी कीजिए।
- (b) जीवाणु ऐण्टीबायोटिक्स के प्रति प्रतिरोधी क्यों हो जाते हैं ?
- (c) सत्य अथवा असत्य बताइए :
 - (i) पेनिसिलिन पेप्टिडोग्लाइकान संश्लेषण की क्रॉस-लिंकिंग अभिक्रिया का निरोध करती है।
 - (ii) जीवाणु की कोशिका-भित्ति में केवल L-अमीनो अम्ल पाये जाते हैं।
 - (iii) बीयर एक आसवित अल्कोहली पेय नहीं है।
- (d) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :
 - (i) पेप्टिडोग्लाइकान के घटक एवं हैं।
 - (ii) स्यानोजीवाणु में एवं दोनों क्रिया होती हैं।
 - (iii) प्लाज्मिड अतिरिक्त के लिए उत्तरदायी होते हैं।

(4)

- (e) खाद्य पदार्थों के दूषण के उत्तरदायी किन्हीं तीन सूक्ष्मजीवियों के नाम लिखिए।
- (f) ऑर्गेनोक्लोरिनेटेड कीटनाशक वातावरण में दीर्घस्थायी क्यों होते हैं ?
- (g) जीवाणु कोशिका के वृद्धि-चक्र का रेखांकित चित्र बनाइए।
- (h) नगरपालिका जल आपूर्ति द्वारा जल के शोधन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- (i) जैविक आवसीजन मांग को परिभाषित कीजिए। इसका क्या महत्व होता है ?
- (j) निम्नलिखित के कार्यों को लिखिए :
- (i) पिलाई
- (ii) फ्लेजिला
- (iii) कैप्सूल।

2. (a) Name three items of commercial significance obtained from algae. "Algae play an important role in nature." Comment. 6
- शैवाल द्वारा प्राप्त किए जाने वाले किन्हीं तीन वाणिज्यिक महत्व के उत्पादों के नाम लिखिए। शैवाल प्रकृति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। टिप्पणी लिखिए।

(5)

- (b) Give an account of the spores found in bacteria. 5
- जीवाणु में पाये जाने वाले बीजाणुओं का वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

- (a) How do heat and radiation increase the shelf life of food items ? Name any chemical preservative. 5

ऊष्मा तथा विकिरण किस प्रकार खाद्य पदार्थों की शेल्फ-आयु बढ़ाते हैं ? किसी एक रासायनिक परिरक्षक का नाम लिखिए।

- (b) Write short notes on the following : 3×2=6

- (i) Conjugation
- (ii) Transduction.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) संयुग्मन
- (ii) ट्रांसडक्शन।

3. (a) "Chemical fertilizers and pesticides are farmer friendly but not environment friendly." Comment. 6
- "रासायनिक उर्वरक एवं कीटनाशक कृषकों के मित्र होते हैं परन्तु प्रकृति के मित्र नहीं होते हैं।" टिप्पणी कीजिए।

(6)

- (b) Discuss various conditions required by the microorganisms which carry out bioremediation. 5
सूक्ष्मजीवियों द्वारा बायोरिमेडियेशन हेतु आवश्यक विभिन्न अवस्थाओं का वर्णन कीजिए।

Or/अथवा

Discuss various steps involved in the large scale industrial production of citric acid. Give any two applications of citric acid.

सिट्रिक अम्ल के अधिक मात्रा में औद्योगिक उत्पादों में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न चरणों का उल्लेख कीजिए। सिट्रिक अम्ल की दो उपयोगिताओं का उल्लेख कीजिए।

4. (a) What are the features of biofuels which make them attractive alternatives over conventional fuel such as petroleum? 6
जैविक ईंधन की कौन-सी विशेषताएँ हैं जिनके कारण वह पेट्रोलियम जैसे पारम्परिक ईंधन के आकर्षक विकल्प होते हैं ?
(b) Comment on the importance of yeasts in industrial microbiology. 5
औद्योगिक सूक्ष्मविज्ञान में यीस्ट के महत्व पर प्रकाश डालिए।

(7)

Or/अथवा

- (a) Write short notes on the following : 2×3=6

- (i) Lichens
- (ii) Mycorrhizas
- (iii) Fungal spores.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) लाइकेन
- (ii) माइकोराइजा
- (iii) कवक के बीजाणु।

- (b) What are the conditions which favour the spoilage of food items by microorganisms? 5
वह कौन-सी परिस्थितियाँ हैं जो खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों द्वारा दूषण को प्रेरित करती हैं ?

5. (a) Discuss the secondary treatment of waste water for pollution abatement. 6
प्रदूषण निस्तारण हेतु अपशिष्ट जल के द्वितीयक उपचार का विवरण दीजिए।
(b) Write a note on Bt toxin as a biopesticide. 6
जैवकीटनाशक Bt टॉक्सिन पर टिप्पणी लिखिए।

(8)

Or/अथवा

Write short notes on the following :

4×3=12

- (i) Botulism
- (ii) Pasteurization
- (iii) Biofertilizers.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) बॉट्यूलिज्म
- (ii) पाश्चुराइजेशन
- (iii) जैव-उर्वरक ।

A

S-637

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

BOTANY

First Paper

(Virus, Bacteria and Fungi)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory and carries 20 marks. Attempt one question from each Unit. These questions carry 7½ marks each. All parts of a question should be attempted together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है एवं 20 अंकों का है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए। इनमें प्रत्येक प्रश्न 7½ अंकों का है। एक प्रश्न के सभी भाग एक-साथ कीजिए।

1. Answer the following : 2×10=20
- (i) Penicillin
- (ii) Hymenium

(2)

- (iii) Coenocytic hypha
- (iv) Mosaic symptom
- (v) Gram-negative bacteria
- (vi) Pasteurization
- (vii) Spermatization
- (viii) Edible mushrooms
- (ix) Tinsel and whiplash flagella
- (x) Basipetal succession of conidia in conidiophore.

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

- (i) पेनिसिलीन
- (ii) हाइमीनियम
- (iii) सीनोसिटिक हाइफा
- (iv) मौजूक लक्षण
- (v) ग्राम-निगेटिव बैक्टीरिया
- (vi) पाश्चुराइजेशन
- (vii) स्पर्मेटाइजेशन
- (viii) इडिबल मशरूम
- (ix) टिन्सेल एवं व्हिपलैश फ्लैजिला
- (x) कोनिडियोफोर पर बेसीपिटल कोनिडिया-क्रम ।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe in brief: 7½
- (a) Asexual Spores produced by fungi
 - (b) Structure of bacterial cell.

S-637

(3)

संक्षिप्त विवरण दीजिए :

- (अ) कवकों में बनने वाले अलैंगिक स्पोर्स
- (ब) बैक्टीरिया की कोशिका संरचना ।

3. Describe the economic importance of bacteria. 7½
बैक्टीरिया के आर्थिक महत्व का वर्णन कीजिए ।

Unit-II

इकाई-II

4. Write short notes on the following: 7½
- (a) T.M.V.
 - (b) Replication of bacteriophage.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (अ) टी.एम.वी.
- (ब) बैक्टीरियोफाज की प्रवर्धन क्रिया ।

5. Describe the following : 7½
- (a) Transmission of plant viruses
 - (b) Symptoms of plant viruses.

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- (अ) पादप विषाणुओं का ट्रान्समिशन
- (ब) पादप-विषाणुओं के लक्षण ।

S-637

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Describe the processes by which bacteria multiply. $7\frac{1}{2}$
उन विधियों का वर्णन कीजिए जिससे बैक्टीरिया संख्या में बढ़ते हैं।

7. Write briefly on the following : $7\frac{1}{2}$

- (a) Nitrogen fixing bacteria
(b) Maintenance of bacteria in laboratory.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त में लिखिए :

- (अ) नाइट्रोजन फिक्सिंग बैक्टीरिया
(ब) प्रयोगशाला में बैक्टीरिया का रख-रखाव।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the life history of *Pythium*, the diseases caused by the fungus and their control. $7\frac{1}{2}$
'पिथियम' के जीवन-चक्र का वर्णन कीजिए। इसके द्वारा होने वाले रोगों का भी वर्णन करते हुए उनके रोकथाम के बारे में उल्लेख कीजिए।

9. Describe the life history of *Puccinia graminis tritici* and the recurrence of rust in India and its control. $7\frac{1}{2}$
'पक्सीनिया ग्रेमिनिस ट्रिटिसाई' के जीवन चक्र का वर्णन कीजिए। भारत में बार-बार रस्ट रोग कैसे आता था और उसके रोकथाम के उपाय भी लिखिए।

A

S-638

B. Sc. (Part-I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

BOTANY

Paper-II

(Algae, Bryophyta and Lichen)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. In addition to Question No. 1, there will be four Units. Each Unit will consist of two questions out of which *one* must be answered. Question No. 1 is of 20 marks and each of remaining four questions is of 7½ marks.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।
प्रश्न सं. 1 के अतिरिक्त चार इकाइयाँ हैं । प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न होंगे, जिनमें से एक का उत्तर देना आवश्यक है ।
प्रश्न सं. 1, 20 अंकों का है और बचे हुए चार प्रश्नों में प्रत्येक 7½ अंकों का है ।

(2)

1. Write notes on the following :

2×10=20

- (i) Isidium
- (ii) Internal structure of Lichen
- (iii) Synzoospore
- (iv) Calyptra
- (v) Auxospore
- (vi) Columella
- (vii) Scales
- (viii) Perianth
- (ix) Heterocyst
- (x) Coenobium.

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) आइसीडियम
- (ii) लाइकेन की आंतरिक संरचना
- (iii) सिन्जूसपोर
- (iv) कैलिप्ट्रा
- (v) ऑक्सोस्पोर
- (vi) कॉल्यूमेला
- (vii) स्केल्स

(3)

(viii) पेरियन्थ

(ix) हिटरोसिस्ट

(x) सीनोबियम ।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe the following :

3 ¾ × 2

- (a) Economic importance of algae
- (b) Asexual reproduction in Lichen.

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- (क) शैवाल की इकॉनॉमिक इम्पोर्टेंस
- (ख) लाइकेन में अलैंगिक प्रजनन ।

3. Describe the following :

3 ¾ × 2

- (a) Range of thallus organisation in green algae
- (b) Types of Lichen.

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- (क) हरी शैवाल की विभिन्न प्रकार की थैलस संरचना
- (ख) लाइकेन के प्रकार ।

(4)

Unit-II

इकाई-II

4. Write short notes on any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

(a) Gloeotrichia

(b) Zygnema

(c) Navicula

(d) Coleochaete.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

(क) ग्लोइयोट्राइकिया

(ख) जिगनिमा

(ग) नेवीक्यूला

(घ) कोलियोकीट ।

5. Describe any three of the following :

$2\frac{1}{2} \times 3$

(a) Cell structure of *Oedogonium*

(b) Sporangia of *Ectocarpus*

(c) *Vaucheria*

(d) *Hydrodictyon*.

S-638

(5)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन का वर्णन कीजिए :

(क) 'उडोगोनियम' की कोशिका-संरचना

(ख) 'एक्टोकार्पस' की स्पेरेजिया

(ग) 'वाउचेरिया'

(घ) 'हाइड्रोडिक्टिऑन' ।

Unit-III

इकाई-III

6. Write short notes on the following :

$2\frac{1}{2} \times 3$

(a) Gametophyte of *Anthoceros*

(b) Gametophyte of *Pogonatum*

(c) Gemma.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(क) 'ऐन्थोसिरोस' का गैमेटोफाइट

(ख) 'पोगोनेटम' का गैमेटोफाइट

(ग) जेमा ।

S-638

(6)

7. Draw well labelled diagram of any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

- (a) L. S. sporophyte of *Anthoceros*
- (b) L. S. Sporophyte of *Pogonatum*
- (c) T. S. leaf of *Pogonatum*
- (d) Gametophyte of *Pellia*.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन के नामांकित चित्र बनाइये :

- (क) 'ऐन्थोसिरोस' के स्पोरोफाइट की लम्बवत् काट
- (ख) 'पोगोनेटम' के स्पोरोफाइट की लम्बवत् काट
- (ग) 'पोगोनेटम' की पत्ती की अनुप्रस्थ काट
- (घ) 'पेलिया' का गैमेटोफाइट ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

- (a) Vegetative reproduction in Bryophytes
- (b) Economic importance of Bryophytes
- (c) Scales of *Marchantia*
- (d) Elater.

(7)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन का वर्णन कीजिये :

- (क) ब्रायोफाइट्स में वर्धीजनन
- (ख) 'ब्रायोफाइट्स' की इकनॉमिक इम्पोर्टेंस
- (ग) मार्केशिया के स्केल्स
- (घ) इलेटर ।

9. Write short notes on any two of the following : $3\frac{3}{4} \times 2$

- (a) Sporophyte of *Marchantia*
- (b) Sporophyte of *Pellia*
- (c) Sporophyte of *Frullania*.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (क) 'मार्केशिया' का स्पोरोफाइट
- (ख) 'पेलिया' का स्पोरोफाइट
- (ग) 'फ्रूलेनिया' का स्पोरोफाइट ।

A

S-639

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

BOTANY

Third Paper

(Pteridophyta & Gymnosperms)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Answer one question from each of the Units I, II, III and IV. Attempt all questions in a sequence.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

प्रत्येक इकाई I, II, III तथा IV से एक-एक प्रश्न का उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों को क्रम से कीजिए।

1. Describe in brief the following : $2 \times 10 = 20$

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) Amphiphloic siphonostele

ऐम्फीफ्लोइक साइफोनोस्टील

(2)

- (ii) Proembryo
प्रोएम्ब्रियो
- (iii) Bars of Sanio
बार्स ऑफ सानियो
- (iv) Periderm
पेरीडर्म
- (v) Rhizome
प्रकंद
- (vi) Glossopodium
ग्लोसोपोडियम
- (vii) Trabeculae
ट्रेबिक्यूलरी
- (viii) Maiden-hair Fern
मेडेन-हेयर फर्न
- (ix) Pollen grain of *Pinus*
'पाइनस' का परागकण
- (x) Ephedrine.
इफेड्रीन ।

Unit-I

इकाई-I

2. Draw only well labelled diagrams of the following :
- (i) L. S. of Strobilus of *Selaginella*
 - (ii) L. S. of strobilus of *Lycopodium*. 3½+4

S-639

(3)

निम्नलिखित के केवल नामांकित चित्र बनाइए :

- (i) 'सिलेजिनेला' के स्ट्रोबाइलस की लम्ब काट
- (ii) 'लाइकोपोडियम' के स्ट्रोबाइलस की लम्ब काट ।

3. What is heterospory ? Name the plant having this condition and describe its life-cycle briefly. 7½
- विषमबीजाणुता क्या है ? यह अवस्था जिस पौधे में पाई जाती है, उसका नाम तथा जीवन चक्र का संक्षेप में विवरण दीजिए ।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe in detail the spore bearing structures of *Adiantum* and *Nephrolepis*. 7½
- 'ऐडियान्टम' तथा 'नैफ्रोलैपिस' के बीजाणु धारण करने वाली संरचनाओं का विस्तृत विवरण दीजिए ।
5. Draw only well labelled diagrams of the following :
- (i) T. S. petiole of *Marsilea*
 - (ii) T. S. of aerial shoot of *Equisetum*. 3½+4
- निम्नलिखित के केवल नामांकित चित्र बनाइए :
- (i) 'मार्सीलिया' के पर्णवृन्त की अनुप्रस्थ काट
 - (ii) 'इक्वीसीटम' की वायुवीय शाखा की अनुप्रस्थ काट ।

S-639

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Draw only well labelled diagrams of the following :
- (i) T. S. of *Cycas* leaflet
 - (ii) T. S. of *Cycas* rachis. 4+3½
- निम्नलिखित के केवल नामांकित चित्र बनाइए :
- (i) 'साइकस' के लीफलेट की अनुप्रस्थ काट
 - (ii) 'साइकस' की रेकिस की अनुप्रस्थ काट ।
7. Discuss *Cycas* in a living fossil. 7½
- 'साइकस' जीवित जीवाश्म है, परिचर्चा कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Draw only well labelled diagrams of the following :
- (i) L. S. male strobilus of *Ephedra*
 - (ii) L. S. male cone of '*Pinus*'. 3½+4
- निम्नलिखित के केवल नामांकित चित्र बनाइए :
- (i) 'इफेद्रा' के नर स्ट्रोबिलस की लम्ब काट
 - (ii) 'पाइनस' के नर शंकु की लम्ब काट ।
9. Describe the structure and morphological nature of ovuliferous scale of *Pinus*. 7½
- 'पाइनस' के ओव्यूलीफेरस स्केल की संरचना तथा बाह्य प्रकृति का विवरण दीजिए ।

A

S-640

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

(For Regular & Exempted Students)

BOTANY

First Paper

**(Angiosperms–Taxonomy, Morphology, Anatomy &
Economic Botany)**

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit. All parts of a question be attempted together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए। एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर एकसाथ दीजिए।

(2)

1. Answer in brief any ten of the following : 2×10

निम्नलिखित में से किन्हीं दस के संक्षिप्त उत्तर दीजिए :

- (i) Polyembryony
बहुभ्रूणता
- (ii) Cyathium inflorescence
सायथियम पुष्पक्रम
- (iii) Parietal placentation
भित्तीय बीजाण्डन्यास
- (iv) Hypogynous flower
जायांगधर पुष्प
- (v) Microsporogenesis
लघुबीजाणुजनन
- (vi) Binomial nomenclature
द्विनाम पद्धति
- (vii) Double fertilization
द्विनिषेचन
- (viii) Apomixis
असंगजनन

S-640

(3)

- (ix) Edible part of litchi
लीची का खाने योग्य भाग
- (x) Medullary bundles.
मज्जा पूल
- (xi) Oil glands
तेल ग्रन्थियाँ
- (xii) Phyllotaxy.
पर्णविन्यास।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe Engler and Prantle's system of classification and mention any five merits. $7\frac{1}{2}$
एन्गलर एवं प्रॉण्टल के वर्गीकरण तन्त्र का वर्णन कीजिए तथा किन्हीं पाँच विशिष्टताओं का उल्लेख कीजिए।

3. Write botanical name, family and the morphological nature of the economically important plant part yielding any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

S-640

(4)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन का उत्पाद करने वाले पौधों के वानस्पतिक नाम, कुल एवं आर्थिक महत्व वाले भागों की आकारिकी वृत्ति लिखिए :

- (i) Opium
अफीम
- (ii) Wheat
गेहूँ
- (iii) Chir
चीड़
- (iv) Jute
जूट
- (v) Sugar.
चीनी।

Unit-II

इकाई-II

4. (a) Describe the chief taxonomic characters of the family Solanaceae. Give the botanical names of two plants. 4
- सोलेनेसी कुल के मुख्य वर्गिकीय लक्षणों का वर्णन कीजिए। दो पौधों के वानस्पतिक नाम दीजिए।

(5)

- (b) How will you distinguish between the androecium of Convolvulaceae and Papilionaceae? 3½

कनकौल्वुलेसी एवं पैपिलिओनेसी कुल के पुमंग में आप कैसे विभेदन करेंगे?

5. (a) Describe salient features of family Asteraceae (Compositae). 4
- ऐस्टिरेसी (कम्पोजिटी) कुल के विशिष्ट गुणों का वर्णन कीजिए।
- (b) Give the comparative account of gynoecea of Cucurbitaceae and Ranunculaceae. 3½
- कुकरबिटेसी एवं रेननकुलेसी कुल के जायांग का तुलनात्मक वर्णन कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. What do you understand by anomalous secondary growth? Illustrate your answer with one example from the dicots. 7½
- असंगत द्वितीयक वृद्धि से आप क्या समझते हैं? अपने उत्तर को द्विबीजपत्री में से एक उदाहरण लेकर दर्शाइए।

(6)

7. Draw well labelled diagrams of the following :

(a) T.S. of Orchid root

(b) T.S. of Dorsiventral leaf. $3\frac{1}{2}+4$

निम्नलिखित के नामांकित चित्र बनाइए :

(a) ऑर्किड जड़ की अनुप्रस्थ काट

(b) पृष्ठाधारी पत्ती की अनुप्रस्थ काट।

Or/अथवा

Write short notes on the following : $2\frac{1}{2}\times 3$

(a) Abcission layer

(b) Meristematic tissue

(c) Cortical vascular bundle.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) विलग परत

(b) विभज्योक ऊतक

(c) वल्कुटी संवहन पूल।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Give an illustrated account of the development of dicotyledonous embryo. $7\frac{1}{2}$

एक द्विवीजपत्री भ्रूण के विकास का सचित्र विवरण दीजिए।

S-640

(7)

9. Write brief notes on the following : $2\frac{1}{2}\times 3$

(i) Function and development of endosperm

(ii) Hypanthodium inflorescence

(iii) Anatropous ovule.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) भ्रूणपोष का कार्य तथा विकास

(ii) हाइपैनथोडियम पुष्पक्रम

(iii) ऐनाट्रोपस ओव्यूल।

S-640-7-6,000

A-2

S-641

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

BOTANY

Second Paper

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit. All parts of a question be attempted together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए । एक प्रश्न के सभी भाग
साथ-साथ किये जाने चाहिए ।

1. Write basic information of any ten of the following :

2×10

- (i) Autoecology
- (ii) Main causes of degradation of soil
- (iii) Crop rotation

(2)

- (iv) Chromomere
- (v) Polynucleotide
- (vi) Neo-Darwinism
- (vii) Back cross
- (viii) Karyotype
- (ix) Single stranded DNA
- (x) Ecofriendly Technology
- (xi) Energy flow in Ecosystem
- (xii) DNA model of Watson and Crick.

निम्नलिखित में से किन्हीं दस की मूल जानकारी दीजिए :

- (i) स्वपारिस्थितिकी
- (ii) मृदा के अपघटन के मुख्य कारण
- (iii) फसल चक्र
- (iv) क्रोमोमियर
- (v) पॉलीन्यूक्लियोटाइड
- (vi) नव-डार्विनवाद
- (vii) संकर पूर्वज

(3)

- (viii) कैरियोटाइप
- (ix) एकसूत्रवत डी.एन.ए.
- (x) पारिमित तकनीकी
- (xi) पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह
- (xii) वॉट्सन-क्रिक का डी.एन.ए. मॉडल।

Unit-I

इकाई-I

- 2. Describe the mechanism of inheritance as proposed by Mendel. 7½
मेण्डेल द्वारा प्रस्तावित पैतृकता के नियमों को समझाइए।
- 3. Write short notes on any three of the following : 2½×3
 - (i) Cell cycle
 - (ii) Homologous chromosomes
 - (iii) Complementary factor
 - (iv) Incomplete dominance.

(4)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (i) कोशिका चक्र
- (ii) समजात गुणसूत्र
- (iii) पूरक कारक
- (iv) अपूर्ण प्रभाविता ।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe different types of Polyploids. What is role of polyploidy in Agriculture? 7½
- विभिन्न प्रकार के बहुगुणितों का वर्णन कीजिये । बहुगुणिता का कृषि-क्षेत्र में क्या योगदान है ?

5. Differentiate between any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$
- (i) Induced Mutagen and Chemical Mutagen
 - (ii) Sex-linkage and Sex-determination
 - (iii) Synthetic theory and Theory of Natural selection of Evolution
 - (iv) Heterochromatin and Euchromatin
 - (v) Unit membrane model and Fluid mosaic model.

(5)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन में अंतर स्पष्ट कीजिये :

- (i) प्रेरित उत्प्रेरक व रासायनिक उत्प्रेरक
- (ii) लिंग-सहलग्नता व लिंग-निर्धारण
- (iii) कृत्रिमवाद व प्राकृतिक चुनाव द्वारा विकास
- (iv) हेटरोक्रोमेटिन व यूक्रोमेटिन
- (v) यूनिट मेम्बरेन मॉडल व फ्ल्यूड मोजैक मॉडल ।

Unit-III

इकाई-III

6. What is Ecosystem ? What are various components of Ecosystem ? Describe the ecosystem of a pond. 7½
- पारिस्थितिक तंत्र किसे कहते हैं ? पारिस्थितिक तंत्र के कौन-कौन से घटक हैं ? किसी तालाब के पारितंत्र का वर्णन कीजिये ।

(6)

7. Draw labelled diagrams of any three of the following :

2½×3

- (i) Anatomy of any xerophyte
- (ii) Ecological pyramids
- (iii) Different stages of Hydrosere
- (iv) Anatomy of *Rhizophora mucronata* (only stem).

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन को नामांकित चित्रों द्वारा रेखांकित कीजिए :

- (i) किसी एक मरुद्भिद की आंतरिक संरचना
- (ii) पारिस्थितिक पिरामिड
- (iii) जलीय अनुक्रमण की विभिन्न अवस्थायें
- (iv) 'राइजोफोरा म्युक्रोनेटा' की आंतरिक संरचना (केवल तना)।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Give an account of Soil forming process and discuss the effects of various factors on this process. 7½

मृदा निर्माण प्रक्रिया का वर्णन करते हुए बताइए कि इस प्रक्रिया को कौन-से कारक प्रभावित करते हैं।

(7)

9. Write short notes on any three of the following : 2½×3

- (i) Usar
- (ii) Cation exchange
- (iii) Soil conservation
- (iv) Soil fertility.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

- (i) ऊसर
- (ii) धनायन विनिमय
- (iii) मृदा संरक्षण
- (iv) मृदा उर्वरता।

A.

S-642

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

BOTANY

Paper-III

(Plant Physiology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. In addition to this, attempt one question from each of the four Units. Attempt all parts of a question together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है। इसके अतिरिक्त चार इकाइयों में से प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।
एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर एकसाथ दीजिए।

1. Briefly describe difference of the following : $4 \times 5 = 20$
 - (a) Biological clock and autonomic movements
 - (b) Active and passive ion transport

(2)

- (c) Hexose monophosphate shunt and glycolysis
- (d) Opening and closing of stomata
- (e) Sand culture and solution culture.

निम्नलिखित के अन्तर का संक्षेप में वर्णन कीजिए :

- (अ) जैव नियतकालिता तथा स्वतः गति
- (ब) ऐक्टिव तथा पैसिव आयन अभिगमन
- (स) हेक्सोज मोनोफॉस्फेट शंट तथा ग्लाइकोलिसिस
- (द) रंध्रों का खुलना तथा बन्द होना
- (इ) बालूकी संवर्धन तथा विलयन संवर्धन ।

Unit-I

इकाई-I

2. What are enzymes ? Describe the mechanism of enzyme. 7½
एन्जाइम क्या होते हैं ? एन्जाइम की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए ।
3. Write short notes on the following : 7½
 - (a) Essential nutrient elements
 - (b) Golgi bodies.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

 - (अ) आवश्यक पोषक तत्व
 - (ब) गॉल्जी काय ।

(3)

Unit-II

इकाई-II

4. How is water taken up by plants ? Describe the mechanism of active water uptake in plants. 7½
पौधों द्वारा जल का उद्ग्रहण किस प्रकार होता है ? पौधों में सक्रिय जल अवशोषण की क्रिया का वर्णन कीजिए ।
5. Explain the following : 7½
 - (a) Hatch and Slack cycle
 - (b) Role of light in photosynthesis.

निम्नलिखित को समझाइए :

 - (अ) हैच एवं स्लेक परिपथ
 - (ब) प्रकाश-संश्लेषण में प्रकाश की भूमिका ।

Unit-III

इकाई-III

6. Write short notes on the following : 7½
 - (a) Anaerobic respiration
 - (b) Biosynthesis of fatty acids
 - (c) Nitrate reduction.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

 - (अ) अनऑक्सीय श्वसन
 - (ब) वसा-अम्लों का संश्लेषण
 - (स) नाइट्रेट अपचयन ।

(4)

7. Describe briefly the components of electron transport and their function in plant mitochondria. $7\frac{1}{2}$
- पौधों के माइटोकॉण्ड्रिया में इलेक्ट्रॉन ट्रांसपोर्ट से सम्बन्धित घटकों तथा उनके कार्य का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Give an account of photoperiodism and its underlying mechanism in plants. $7\frac{1}{2}$
- पौधों में दीप्तिकालिता तथा इसकी अधःस्थ क्रियाविधि का वर्णन कीजिए ।
9. Write short notes on the following : $7\frac{1}{2}$
- (a) Vernalization
 - (b) Dormancy
 - (c) Abscission.
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
- (अ) वसंतीकरण
 - (ब) प्रसुप्ति
 - (स) विलगन ।

A-5

S-643

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

(For Regular & Exempted Students)

BOTANY

First Paper

(Microbiology & Plant Pathology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Beside, attempt *one* question from each of the four Units.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है। इसके अतिरिक्त चार इकाईयों में से प्रत्येक से एक प्रश्न कीजिये।

1. Describe the following in brief: 3×10=30
- (a) Murein
 - (b) Target spots
 - (c) Endospore of bacteria
 - (d) Bacterial flagellum
 - (e) Satellite virus
 - (f) Damping off of seedlings
 - (g) Necrosis

(2)

- (h) Heteroecious pathogen
- (i) Ti plasmid
- (j) Mycoplasma.

निम्नलिखित को संक्षेप में लिखिये :

- (अ) म्यूरीन
- (ब) टारगेट स्पॉट्स
- (स) जीवाणु का एण्डोस्पोर
- (द) जीवाणु कशाभिका
- (इ) सैटेलाइट विषाणु
- (फ) बीजाणुद् भिद विगलन
- (ग) नैकरोसिस
- (ह) हिटेरोशियस कारकजीव
- (ई) टी.आई. प्लाज़्मिड
- (ज) माइकोप्लाज़्मा ।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe in detail the symptoms, spread and control of Yellow vein mosaic disease. 11
- पीत शिरा मोजैक रोग के लक्षणों, विस्तार एवं नियंत्रण का विस्तृत विवरण दीजिए ।

(3)

3. With the help of suitable diagram describe the replication of RNA. 11
- उचित चित्रों की सहायता से आर.एन.ए. विषाणुओं के द्विगुणन का वर्णन कीजिये ।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe the symptoms, causal organism, epidemiology and control of Scab disease of potato. 11
- आलू में स्कैब रोग के लक्षणों, कारणात्मक जीव, महामारी विज्ञान एवं रोग नियंत्रण की विधियों का वर्णन कीजिये ।
5. Describe the process of transduction in prokaryotes. 11
- प्रोकैरियोट्स में पराक्रमण क्रिया का विवरण दीजिये ।

Unit-III

इकाई-III

6. Write notes on the following : 11
- (a) Stem galls of coriander
 - (b) Red Rot of Sugarcane.
- निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :
- (अ) धनिया के स्टेम गाल्स
 - (ब) गन्ने का लाल सड़न रोग ।

(4)

7. Describe the causal organism, symptoms, epidemiology and control of "Late blight of potato".

11

आलू के पछेती अंगमारी रोग के लक्षणों, महामारी विज्ञान एवं रोग नियंत्रण विधियों का वर्णन कीजिये ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Write short notes on any three of the following : 4×3

- (i) Water-borne diseases
- (ii) Allergens
- (iii) Biofertilizer
- (iv) Sewage treatment.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) जलजनित व्याधियाँ
- (ii) ऐलर्जेन्स
- (iii) जैव-उर्वरक
- (iv) वाहितमल उपचार ।

9. What do you understand by soil fertility ? Describe briefly the nitrogen cycle. 12

मृदा उर्वरकता क्या है ? नाइट्रोजन चक्र का विवरण दीजिये ।

A-5

S-644

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

BOTANY

Second Paper

(Cell & Molecular Biology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit. Attempt all parts of a question together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।
प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए। एक प्रश्न के सभी उपखण्डों
के उत्तर एकसाथ कीजिये।

1. Answer any ten of the following in brief: $3 \times 10 = 30$
 - (i) Isoelectric point
 - (ii) t-RNA
 - (iii) Histones
 - (iv) Microtubules
 - (v) Glycoprotein
 - (vi) c-AMP

(2)

- (vii) Free energy concept
- (viii) Lagging strand
- (ix) Programmed cell death
- (x) Cell cycle
- (xi) Energy rich compound
- (xii) Sucrose.

निम्नलिखित में से किन्हीं दस के संक्षेप में उत्तर दीजिये :

- (i) आइसोइलेक्ट्रिक बिंदु
- (ii) टी-आर.एन.ए.
- (iii) हिस्टोन
- (iv) माइक्रोट्यूबुल्स
- (v) ग्लाइकोप्रोटीन
- (vi) सी- ए. एम. पी.
- (vii) मुक्त ऊर्जा संकल्प
- (viii) लैगिंग स्ट्रेण्ड
- (ix) कोशिका मृत्यु क्रमादेश
- (x) कोशिका चक्र
- (xi) ऊर्जा धनी यौगिक
- (xii) सुक्रोज ।

S-644

(3)

Unit-I

इकाई-I

2. Give a detailed account of the structure and function of the various polysaccharides found in plant cell wall. 12
- पादप कोशिका भित्ति में पाये जाने वाले विभिन्न पॉलीसैकराइड की संरचना एवं कार्य का विस्तृत विवरण दीजिए ।

3. • Give a concise account of any two of the following :

6×2

- (i) Classification of lipids
- (ii) 2⁰ structure of proteins
- (iii) Globular protein.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो का संक्षिप्त विवरण दीजिये :

- (i) लिपिड का वर्गीकरण
- (ii) प्रोटीन की 2⁰ संरचना
- (iii) ग्लोबुलर प्रोटीन ।

S-644

(4)

Unit-II

इकाई-II

4. Give a detailed account of the process of transcription in Eukaryote and enumerate the step in the editing of m-RNA. 11

यूकैरियोट में ट्रांसक्रिप्शन प्रक्रिया का विस्तृत विवरण दीजिये एवं एम-आर.एन.ए. के सम्पादन में इनका क्रमवार विवरण दीजिये।

5. Give a brief account of any two of the following: $5\frac{1}{2} \times 2$

- (i) Role of nucleic acid in protein synthesis
- (ii) Genetic code
- (iii) Contribution of recombinant DNA technology in crop improvement.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो का संक्षिप्त विवरण दीजिये :

- (i) प्रोटीन संश्लेषण में न्यूक्लीक एसिड का योगदान
- (ii) जेनेटिक कोड
- (iii) पुनः संयोजित डी.एन.ए. तकनीक का फसलों के सुधार में योगदान।

(5)

Unit-III

इकाई-III

6. Describe the mechanism of enzyme action and discuss the effect of temperature on enzyme activity. 11

एन्जाइम की कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिये एवं कार्यप्रणाली पर तापमान के प्रभाव को समझाइये।

7. Write short notes on any two of the following: $5\frac{1}{2} \times 2$

- (i) Redox reaction
- (ii) Michailis menton constant
- (iii) Law of thermodynamics.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- (i) रिडॉक्स प्रतिक्रिया
- (ii) माइकेलिस मेण्टोन कॉन्स्टेंट
- (iii) थर्मोडायनमिक्स के नियम।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Write short notes on any two of the following: $5\frac{1}{2} \times 2$

- (i) End product inhibition
- (ii) Enzyme induction
- (iii) Allosterism.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

- (i) अंतिम उत्पाद संदमन
- (ii) एन्जाइम इण्डक्शन
- (iii) ऐलोस्टियरिज्म।

(6)

9. Explain the concept of second messengers with the help of suitable examples and discuss their role in the regulation of enzyme activity. 11

द्वितीय मेसेन्जर की संकल्पना उदाहरण सहित दीजिए एवं एन्जाइम सक्रियता में उनके योगदान एवं नियमन लिखिए ।

A-5

S-645

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

(For Regular & Exempted Students)

BOTANY

Paper-III

(Environmental Botany)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt one question from each Unit.

Attempt all parts of a question together.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० १ अनिवार्य है ।

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए । एक प्रश्न के सभी उपखण्डों के उत्तर एकसाथ दीजिए ।

1. Write short notes on any ten of the following : 3×10

- (i) Fossil fuels
- (ii) Noise pollution
- (iii) Ecological pyramid
- (iv) Energy flow

(2)

- (v) Carbon cycle
- (vi) Biodiversity
- (vii) Parasitism
- (viii) Ozone depletion
- (ix) Population dynamics
- (x) Biosphere reserves
- (xi) Biotic potential
- (xii) Plant succession.

निम्नलिखित में से किन्हीं दस पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) जीवाश्म ईंधन
- (ii) ध्वनि प्रदूषण
- (iii) पारिस्थितिकीय पिरामिड
- (iv) ऊर्जा प्रवाह
- (v) कार्बन चक्र
- (vi) जैव-विविधता
- (vii) परजीविता
- (viii) ओज़ोन क्षीणता
- (ix) जनसंख्या डायनामिक्स
- (x) बायोस्फीयर रिजर्व
- (xi) बायोटिक पोटेन्शियल
- (xii) पादप अनुक्रमण ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

- 2. Define soil. What are the problems of soil in India ? 12
मृदा को परिभाषित कीजिए । भारत में मृदा की क्या समस्याएँ हैं ?
- 3. Discuss about fossil fuels and write down the drawbacks of its uses. 12
जीवाश्म ईंधन के बारे में चर्चा कीजिए तथा इनके उपयोग से क्या हानियाँ, लिखिए ।

Unit-II

इकाई-II

- 4. Describe air pollution sources, types and effects. 11
वायु प्रदूषण के स्रोतों इसके प्रकारों तथा प्रभावों का विवरण दीजिए ।
- 5. What is soil pollution ? Describe various sources of soil pollution and their impacts. 11
मृदा प्रदूषण क्या है ? मृदा प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों एवं उनके प्रभावों का विवरण दीजिए ।

Unit-III

इकाई-III

- 6. Write short notes on any two of the following : 11
 - (i) Endemism
 - (ii) Natural vegetation of India
 - (iii) Biodiversity.

(4)

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) इण्डेमिज्म
- (ii) भारत की प्राकृतिक वनस्पति
- (iii) जैव-विविधता ।

7. Discuss in brief the various factors that regulate the population growth. 11

जनसंख्या वृद्धि को नियमित करने वाले विभिन्न कारकों की संक्षिप्त विवेचना कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Write short notes on any two of the following : $5\frac{1}{2} \times 2$

- (i) Water management
- (ii) Nutrient disorders
- (iii) Soil conservation.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) जल प्रबन्धन
- (ii) पोषण विकार
- (iii) मृदा संरक्षण ।

9. What are problem soils ? Describe briefly the various methods of soil reclamation.

समस्या मृदाएँ क्या होती हैं ? मृदा को कृष्य योग्य (सुधार) बनाने की विभिन्न विधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

A-7

S-646

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

GEOLOGY

First Paper

(Physical Geology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. It is of 20 marks. Select one question from each Unit. All these questions carry equal marks.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।

इसके 20 अंक हैं । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनिए ।

इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. Write short notes on the following (in about 50 words each) : 20

(i) U-shaped valley

(ii) Erratics

(2)

- (iii) Volcanic products
- (iv) Exfoliation
- (v) Loess
- (vi) Braided stream
- (vii) Ventifacts
- (viii) Meandering
- (ix) Continental shelf
- (x) Oceanic trenches.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए (प्रत्येक लगभग 50 शब्दों में) :

- (i) U-आकार घाटी
- (ii) इरैटिक्स
- (iii) ज्वालामुखी के उत्पाद
- (iv) अपपत्रण (एक्सफोलियेशन)
- (v) लोएस
- (vi) ब्रेडेड नदी
- (vii) वेण्टीफैक्ट्स
- (viii) विसर्पण
- (ix) महाद्वीपीय शेल्फ
- (x) समुद्री खाइयाँ।

Unit-I

इकाई-I

2. Enumerate various methods of age determination of Rocks. Describe Carbon-14 dating method. $7\frac{1}{2}$
शैलों की आयु निर्धारण की विविध विधियों की सूची दीजिए।
कार्बन-14 आयु निर्धारण विधि का वर्णन कीजिए।

(3)

3. Write notes on any two of the following : $7\frac{1}{2}$

- (i) Palaeozoic era
- (ii) Solar system
- (iii) Branches of Geology.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) पेलियोज़ोइक कल्प
- (ii) सौर मण्डल
- (iii) भूविज्ञान की शाखाएँ।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe the geological works of wind. $7\frac{1}{2}$
वायु द्वारा किए गए भूवैज्ञानिक कार्यों का वर्णन कीजिए।

5. Write notes on any two of the following : $7\frac{1}{2}$

- (i) Soil types of India
- (ii) Types of Lakes
- (iii) Mechanical weathering.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) भारत में मृदा के प्रकार
- (ii) झीलों के प्रकार
- (iii) यांत्रिक अपरदन।

Unit-III

इकाई-III

6. Discuss the erosional and depositional landforms made by river. $7\frac{1}{2}$
नदी के द्वारा अपरदनीय तथा निक्षेपीय भूआकृतियों की विवेचना कीजिए।

(4)

7. Write notes on any three of the following : 7½

- (i) Causes of glaciation
- (ii) Drumlin
- (iii) Waterfalls
- (iv) Transportation in Glacier.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) हिमयुग के कारण
- (ii) ड्रमलिन
- (iii) झरना
- (iv) हिमनद द्वारा परिवहन ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. What are coral reefs ? Describe with sketches how are they formed. 7½

प्रवाल भित्ति क्या हैं ? चित्रों की सहायता से समझाइए कि ये कैसे बनते हैं ।

9. Write notes on the following : 7½

- (i) Oceanic currents
- (ii) Coastal landforms.

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) महासागरीय धारायें
- (ii) तटीय स्थलाकृतियाँ ।

A-7

S-647

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

GEOLOGY

Second Paper

(Structural Geology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. It is of 20 marks. Select one question from each Unit. All these questions carry equal marks.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
इसके 20 अंक हैं । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनिए ।
इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. (a) Write short notes on the following (up to 50 words) : $2 \times 5 = 10$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए (50 शब्दों तक) :

- (i) Boudinage structure

बुडिनाज़ संरचना

(2)

(ii) Batholith

बैथोलिथ

(iii) Crenulation cleavage

क्रेन्यूलेशन विदलन

(iv) Low velocity zone

लो वेलासिटी ज़ोन

(v) Plunge of fold.

वलय का प्लंज ।

(b) Differentiate between the following: $2 \times 5 = 10$

निम्नलिखित में विभेद कीजिए :

(i) Heave and Throw

हीव और थ्रो

(ii) Mid-Oceanic Ridge and Trench

समुद्र के मध्य रिज और ट्रेन्च

(iii) Transcurrent and transform faults

ट्रान्सकरेण्ट और ट्रान्सफॉर्म फ़ॉल्ट्स

(iv) Dyke and Sill

डाइक और सिल

(v) True Dip and Apparent Dip.

ट्रू नमन और अपेरेण्ट नमन ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

2. Describe the various types of Plate Boundaries. $7\frac{1}{2}$
विभिन्न प्रकार के प्लेट किनारों का वर्णन कीजिए ।

3. Write detailed notes on the following: $7\frac{1}{2}$
निम्नलिखित पर विस्तारित टिप्पणी लिखिए :

(a) Stress and Strain in Rocks

शैलों में प्रतिबल तथा विकृति

(b) Brittle and Ductile deformation.

ब्रिटल तथा डक्टाइल विरूपण ।

Unit-II

इकाई-II

4. What is unconformity? Give their types. $7\frac{1}{2}$
विषम विन्यास क्या होते हैं ? इनके प्रकारों को बताइए ।

5. Write notes on the following: $7\frac{1}{2}$
निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(a) Discordant Igneous intrusives

तिरछी आग्नेय संरचनाएँ

(b) Geometrical classification of folds.

वलय का ज्यामितीय वर्गीकरण ।

Unit-III

इकाई-III

6. Describe the effects of Fault on folded strata. $7\frac{1}{2}$
फ़ॉल्टों का वलयित संस्तरों पर प्रभाव का वर्णन कीजिए ।

(4)

7. Write notes on the following: $7\frac{1}{2}$

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(a) Foliations

पत्रण

(b) Thrust Faults.

थ्रस्ट भ्रंश ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the interior of the Earth as revealed by seismic waves. $7\frac{1}{2}$

भूकंपीय तरंगों द्वारा ज्ञात पृथ्वी के अंतरांश का वर्णन कीजिए ।

9. Describe the following: $7\frac{1}{2}$

निम्नलिखित का वर्णन लिखिए :

(a) Neotectonics

नियोटेक्टॉनिक्स

(b) Recognition of Top and Bottom of the beds.

संस्तरों की उपरिता की पहचान ।

A-7

S-648

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

GEOLOGY

Third Paper

(Crystallography & Mineralogy)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. It is of 20 marks. Select *one* question from each Unit. Marks for other questions are indicated on the right hand side.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
इसके 20 अंक हैं । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए । अन्य
प्रश्नों के अंक दाहिनी ओर अंकित हैं ।

1. Write short notes on the following (not more than 50 words each): 20

- (i) Tectosilicate minerals
- (ii) Moh's scale of Hardness
- (iii) Atomic bonding in Halite mineral

(2)

- (iv) Centre of symmetry
- (v) Symmetry elements of Gypsum type
- (vi) Positive and Negative forms
- (vii) Open and closed forms
- (viii) Two minerals of cubic system
- (ix) Twinned crystals
- (x) Physical properties of quartz mineral.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये (उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो) :

- (i) टेक्टोसिलिकेट खनिज
- (ii) मोह का कठोरता पैमाना
- (iii) हेलाइट में परमाणु बाँड
- (iv) केन्द्र की सममिति
- (v) जिप्सम टाइप के सममिति तत्व
- (vi) धनात्मक और ऋणात्मक आकृतियाँ
- (vii) खुली और बन्द आकृतियाँ
- (viii) दो क्यूबिक समुदाय के खनिज
- (ix) यमलित क्रिस्टल
- (x) स्फटिक के भौतिक गुणों का वर्णन कीजिये ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

2. What is symmetry ? Explain different elements of symmetry in crystals. 7½
सममिति क्या है ? क्रिस्टलों के विभिन्न सममिति तत्वों का वर्णन कीजिये ।

3. Write short notes on the following : 7½
(i) Law of the constancy of Interfacial Angles
(ii) Stereographic projection.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) अपरिवर्तनीय अन्तःफलिक कोणों का नियम
- (ii) स्टीरियोग्राफिक प्रोजेक्शन ।

Unit-II

इकाई-II

4. Give the crystallographic axes, elements of symmetry and forms of orthorhombic system. Name two minerals crystallising in this system. 7½
आर्थोरोम्बिक समुदाय की अक्षों, सममिति तत्वों और आकृतियों का वर्णन कीजिये । इस समुदाय के दो खनिजों के नाम दीजिये ।

(4)

5. Write notes on the following : 7½

- (i) Prisms
- (ii) Domes
- (iii) Pyramids.

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (i) प्रिज्मस्
- (ii) डोमस्
- (iii) पिरामिडस् ।

Unit-III

इकाई-III

6. Explain the following : 7½

- (i) Types of Cleavages
- (ii) Types of Lustures
- (iii) Colour in Minerals.

निम्नलिखित का वर्णन कीजिये :

- (i) विदलन के प्रकार
- (ii) चमक के प्रकार
- (iii) खनिजों में रंग ।

7. Write a detailed account of silicate structures.

सिलिकेट संरचनाओं का विस्तृत वर्णन कीजिये ।

(5)

Unit-IV

इकाई-IV

8. Give the chemical composition, physical properties, occurrence and uses of Mica group of minerals. 7½

माइका समुदाय के खनिजों के रासायनिक संघटन, भौतिक गुणों, उपस्थिति एवं उपयोग का वर्णन कीजिये ।

9. Give an account of physical properties and chemical composition of the following minerals : 7½

- (i) Olivine
- (ii) Hornblende
- (iii) Biotite.

निम्नलिखित खनिजों के भौतिक गुणों एवं रासायनिक संगठन का विवरण दीजिए :

- (i) ओलिविन
- (ii) हॉर्नब्लैण्ड
- (iii) बायोटाइट ।

A

S-649

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

GEOLOGY

First Paper

(Stratigraphy)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) Answer *Five* questions only.

(ii) Select at least *one* question from each Unit.

Each question is of $7\frac{1}{2}$ marks.

(iii) Question No. 1 is compulsory and is of 20 marks.

(i) केवल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(ii) प्रत्येक इकाई से कम-से-कम एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंकों का है।

(iii) प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है एवं 20 अंकों का है।

(2)

1. Write short answers/notes on the following (not more than 50 words each) : $2 \times 10 = 20$

निम्नलिखित के संक्षिप्त उत्तर/टिप्पणी लिखिए (प्रत्येक 50 शब्दों में सीमित रखें) :

- (i) Write important characters of Formation.
फॉर्मेशन के महत्वपूर्ण लक्षण लिखिए।
- (ii) Give a brief account of stratigraphic correlation.
स्तरिकीय समतुलना का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
- (iii) Describe briefly Haimanta Group.
हेमन्ता समूह का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- (iv) Give lithology and age of Muth Formation.
मुथ फॉर्मेशन के शैल-लक्षण एवं आयु लिखिए।
- (v) Describe in brief the important events of Triassic period.
ट्रायसिक काल की महत्वपूर्ण घटनाओं का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

S-649

(3)

- (vi) Give names of formations of Lower Gondwana succession. Write name of two important plant fossils of this succession.

निम्न गोण्डवाना स्तरक्रम की फॉर्मेशन के नाम लिखिए।
इस स्तरक्रम के किन्हीं दो महत्वपूर्ण वनस्पति जीवाश्मों के नाम लिखिए।

- (vii) Describe briefly Dinosaur egg shell bearing formation of Narmada Valley.

नर्मदा घाटी में डायनॉसोर के अण्डों के कवचधारी फॉर्मेशन का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

- (viii) Give distribution and characters of Deccan Traps.

डेकन ट्रैप के विस्तार एवं लक्षणों का विवरण दीजिए।

- (ix) In which state is Digboi Oil field situated? Give name and lithology of the group in which oil is found.

डिगबोई तेल क्षेत्र किस प्रदेश में है? उस समूह का नाम एवं शैल-लक्षण लिखिए जिसमें तेल पाया जाता है।

S-649

(4)

- (x) Give lithology, name of two vertebrate fossils and age of Pinjor Formation.

पिन्जोर फॉर्मेशन के शैल-लक्षण, दो कशेरुक जीवाश्मों के नाम एवं आयु लिखिए।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. Describe geophysical and structural subdivisions of India.

भारत के भूभौगोलिक एवं संरचनात्मक विभाजनों का वर्णन कीजिए।

3. Give an account of principles of stratigraphy.

स्तरिकी विज्ञान के सिद्धान्तों का विवरण दीजिए।

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Describe stratigraphic succession of Vindhyan Supergroup.

विंध्यन महासमूह के स्तरिकीय स्तरक्रम का वर्णन कीजिए।

S-649

(5)

5. Write short notes on any three of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) Peninsular Gneis

पेनिनसुलर नाइस

- (ii) Chitradurga Group

चित्रदुर्गा समूह

- (iii) Nallamallai Group

नलामलाई समूह

- (iv) Bijawar Group.

बीजावार समूह।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Describe Mesozoic succession of Katch basin.

कच्छ बेसिन के मीसोजोइक स्तरक्रम का वर्णन कीजिए।

7. Write short notes on any three of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) Lower Triassic succession of Spiti

स्पिटी का निम्न त्रायसिक स्तरक्रम

S-649

(6)

- (ii) Rajmahal Formation
राजमहल फॉर्मेशन
- (iii) *Syringothyris* Limestone
'साइरिनोथायरिस' लाइमस्टोन
- (iv) Umari Marine bed.
उमरिया मैरीन बेड।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

- 8. Describe Cretaceous succession of South India.
दक्षिण भारत के क्रेटेशियस स्तरक्रम का वर्णन कीजिए।
- 9. Write short notes on any three of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) Upper Siwalik Subgroup
उच्च शैवालिक उपसमूह
 - (ii) Kirthar Formation
किरथर फॉर्मेशन

(7)

- (iii) Jaintia Group
जैन्तीया समूह
- (iv) Age of Deccan Traps.
डेकन ट्रैप की आयु।

A

S-650

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

GEOLOGY

Second Paper

(Palaeontology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) Answer *Five* questions in all.

(ii) Question No. 1 is compulsory and is of 20 marks.

(iii) Select *one* question from each Unit. All these questions carry equal marks.

(i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

(ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है और 20 अंकों का है ।

(iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए । इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. Give answers to the following (Maximum 50 words): 2×10=20

(i) Living Fossils

(ii) Index Fossils

(2)

- (iii) Trace Fossils
- (iv) Carbonization
- (v) Taphonomy
- (vi) Pseudofossils
- (vii) Facial Sutures
- (viii) Apical Disk
- (ix) Hinge-lines of Bivalvia
- (x) Plant Fossils.

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए (अधिकतम 50 शब्दों में) :

- (i) जीवन्त जीवाश्म
- (ii) इण्डेक्स जीवाश्म
- (iii) पदचिन्हाश्म
- (iv) कार्बनीकरण
- (v) टैफोनोंमी
- (vi) भ्रमक जीवाश्म
- (vii) फेशियल सूचक
- (viii) ऐपिकल चकती
- (ix) द्विकपाटियों की हिन्ज-रेखा
- (x) पादप जीवाश्म ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

7½

- 2. Discuss the distribution of marine environments with a suitable diagram.
उपयुक्त चित्र सहित समुद्रीय पर्यावरणों की समीक्षा कीजिए ।
- 3. What is Palaeontology ? Discuss its uses in Geology.
जीवाश्मकी क्या है ? भूविज्ञान में इसके उपयोगों की विवेचना कीजिए ।

Unit-II

इकाई-II

7½

- 4. Write short notes on any three of the following :
 - (i) *Murex*
 - (ii) *Venericardia*
 - (iii) *Physa*
 - (iv) *Syringothyris*.निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) म्युरेक्स
 - (ii) वैनरीकार्डिया
 - (iii) फाइसा
 - (iv) सिरिन्जोथायरिस ।
- 5. Write morphological features and geological history of Gastropods.
शंखों की आकारिकीय संरचना व भूवैज्ञानिक इतिहास लिखिए ।

(4)

Unit-III

इकाई-III 7½

6. Describe the morphological features and geological history of Anthozoa (Corals).

ऐन्थोज़ोआ (कोरल) की आकारिकीय संरचना एवं भूवैज्ञानिक इतिहास का वर्णन कीजिए ।

7. Giving neat sketches, describe the morphology of Cephalopods.

स्पष्ट चित्रों के साथ शीर्षपादों की आकारिकी का वर्णन कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV 7½

8. Write an essay on *Ptillophyllum* flora and its distribution in India.

‘टाइलोफिल्लम’ पादप पर एक निबन्ध लिखिए एवं उसका भारत में बंटन भी दीजिए ।

9. Describe in detail the morphology of cephalon of trilobites, adding a note on its geological history.

ट्राइलोबाइट के सिफैलॉन की बाह्य आकारिकी का विस्तृत वर्णन कीजिए और इसके भूवैज्ञानिक इतिहास पर टिप्पणी लिखिए ।

A-2

S-651

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

GEOLOGY

Third Paper

(Optical Mineralogy and Petrology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

- Note:* (i) Answer *Five* questions only.
(ii) Select at least *one* question from each Unit. Each question is of $7\frac{1}{2}$ marks.
(iii) Question No. 1 is compulsory and is of 20 marks.
(i) केवल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।
(ii) प्रत्येक इकाई से कम-से-कम एक प्रश्न चुनिए । प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंकों का है ।
(iii) प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है एवं 20 अंकों का है ।

1. Give short answers of the following (maximum 50 words): 2×10=20
(a) What are index minerals ?

(2)

- (b) Define a hypabyssal igneous rock.
- (c) Define Phase Rule.
- (d) What is terrigenous sedimentary rock?
- (e) What is polarized light?
- (f) Define liquidus.
- (g) Describe Mineralogy of basalt.
- (h) What is Ardiatexis?
- (i) What is blue-schist facies of metamorphism?
- (j) What is porphyritic texture?

निम्नलिखित के लघु उत्तर दीजिये (अधिकतम 50 शब्दों में):

- (a) संकेतक खनिज क्या होते हैं?
- (b) अधिवितलीय आग्नेय शैल की परिभाषा दीजिये।
- (c) प्रावस्था नियम की परिभाषा लिखिये।
- (d) स्थलजात अवसादी शैल क्या है?
- (e) ध्रुवित प्रकाश से क्या अभिप्राय है?
- (f) लिक्विडस की परिभाषा दीजिये।
- (g) बेसाल्ट की खनिजकी का वर्णन कीजिये।
- (h) ऐनाटेक्सिस क्या है?
- (i) कायांतरण में ब्लू-शिस्ट से क्या अभिप्राय है?
- (j) पॉर्फिरीटी गठन का क्या अर्थ है?

(3)

Unit-I

इकाई-I

7½

- 2. Discuss different types of texture in igneous rocks.
आग्नेय शैलों में विभिन्न प्रकार के गठनों का वर्णन कीजिये।
- 3. Discuss differentiation of magma with respect to the Bowen's reaction series.
बोवेन की अभिक्रिया क्रम में मैग्मा विभेदन का वर्णन कीजिये।

Unit-II

इकाई-II

7½

- 4. Describe the crystallization behaviour of magma in the Leucite-Silica system.
ल्युसाईट-सिलिका समूह में के क्रिस्टलीकरण का वर्णन कीजिये।
- 5. Write notes on the following:
 - (a) Univariant point and Invariant point in the SiO_2 system
 - (b) Mineralogy of ultramafic igneous rocks.

(4)

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (a) SiO_2 सिस्टम का एकचर बिन्दु एवं निखर बिन्दु
- (b) अतिमैफिक आग्नेय शैलों की खनिजकी ।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Write notes on the following :

- (a) What are isotropic and anisotropic minerals ?
- (b) What are uniaxial and biaxial minerals ?
- (c) Why do most minerals extinct during rotation of the petrological microscope stage ?

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (a) समदैशिक एवं असमदैशिक खनिज क्या हैं ?
- (b) एकअक्षीय एवं द्विअक्षीय खनिज क्या हैं ?
- (c) शैलिकी सूक्ष्मदर्शी के स्टेज को घुमाने पर अधिकतर खनिज क्यों विलोपण की अवस्था दर्शाते हैं ?

(5)

7. Describe briefly origin of clastic and non-clastic sedimentary rocks.

संक्षेप में खंडज एवं अखंडज अवसादी शैलों का वर्णन कीजिये ।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Discuss mineralogical and textural/structural changes associated with metamorphism of Pelitic rocks.

पैलिटिक शैलों की कायान्तरण की क्रिया से खनिजीय एवं गठन/संरचना में होने वाले परिवर्तनों की विवेचना कीजिये ।

9. Write notes on the following :

- (a) What is metasomatism ?
- (b) Difference between cataclastic and thermal metamorphism.
- (c) Difference between porphyroblastic and blastoporphritic textures.

(6)

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (a) प्रतिस्थापना का क्या अर्थ है ?
- (b) उपतलनी एवं तापीय कायान्तरण में क्या अन्तर है ?
- (c) पार्फिरोब्लास्टिक एवं ब्लास्टोपॉर्फिराइटिक गठन में क्या अन्तर है ?

A-4

S-652

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

GEOLOGY

First Paper

(Stratigraphic Palaeontology & Sedimentology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : (i) Answer *Five* questions in all.

(ii) Question No. 1 is compulsory.

(iii) Attempt at least *one* question from each Unit.

(iv) Marks for each question are shown in the margin.

(i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

(ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।

(iii) प्रत्येक इकाई से कम-से-कम एक प्रश्न करना आवश्यक है ।

(iv) प्रत्येक प्रश्न के अंक हाशिया में दर्शाये गये हैं ।

1. Write short answers to the following (Not more than 50 words) : 30

निम्नलिखित के लघु उत्तर लिखिए (उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हों) :

(i) What is Chronospecies ?

क्रोनोस्पीसीज क्या है ?

(2)

(ii) Marine food chain.

समुद्रीय फूड चेन

(iii) Explain in brief procaryotic organization with a fossil example.

जीवाश्मीय उदाहरण सहित प्रोकैरियोटिक ऑर्गेनाइजेशन

की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

(iv) Explain Natural Selection.

नेचुरल सेलेक्शन की व्याख्या कीजिए।

(v) What is Mass Extinction?

महाविलोप क्या है?

(vi) What is load cast?

लोड कास्ट क्या होता है?

(vii) What is graywacke?

ग्रेवैकी क्या होता है?

(viii) Explain turbulent flow.

टर्बुलेंट फ्लो की व्याख्या कीजिए।

(ix) Define porosity.

रन्ध्रता की परिभाषा दीजिए।

(x) Explain cementation.

सीमेन्टेशन की व्याख्या कीजिए।

(3)

Unit-I

इकाई-I

2. Write notes on the following : 12

(a) Biostratigraphy and Chronostratigraphy

(b) Substrate and Salinity.

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(a) बायोस्ट्रेटीग्राफी और क्रोनोस्ट्रेटीग्राफी

(b) सबस्ट्रेट और लवणता।

3. Give an account of origin of life. 12

जीवन की उत्पत्ति का विवरण दीजिए।

Unit-II

इकाई-II

4. Discuss the causes of mass extinction of organisms. 11

जीवों के महाविलोप होने के कारणों की विवेचना कीजिए।

5. Write short notes on the following : 11

(a) Iterative evolution

(b) Use of microfossils in age determination

(c) Mode of life of brachiopods (illustrate it with sketches)

(d) Conodonts.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) इटिरेटिव उद्द्विकास

(b) आयु ज्ञात करने में सूक्ष्मजीवाश्मों का उपयोग

(c) ब्रेकियोपोडा की जीवन प्रणाली (चित्रों सहित उत्तर दीजिए)

(d) कोनोडोन्ट्स।

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Describe the sedimentary basins formed by divergent plate movement with present-day examples. 11
डाइवर्जेंट प्लेट विस्थापन से बनने वाले अवसादी बेसिनों का आज के उदाहरण सहित वर्णन कीजिए ।
7. Explain the primary inorganic sedimentary structures. 11
प्राथमिक अकार्बनिक सेडिमेण्टरी संरचनाओं की व्याख्या कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Discuss the deep sea deposits. 11
गहरे समुद्रीय निक्षेपों की विवेचना कीजिए ।
9. Write short notes on any two of the following : 11
(a) Shore profile
(b) Channel deposits
(c) Carbonate platform.
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
(a) शोर प्रोफाइल
(b) चैनल निक्षेप
(c) कार्बोनेट प्लैटफॉर्म ।

S-653

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

GEOLOGY

Second Paper

(Economic Geology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

- Note :* (i) Answer *Five* questions in all.
(ii) Question No. 1 is compulsory.
(iii) Attempt *one* question from each Unit.
(iv) Marks for each question are shown in the margin..

- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
(ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
(iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिये ।
(iv) प्रत्येक प्रश्न के अंक हाशिये में दर्शाये गये हैं ।

1. Write short notes on the following (in not more than 50 words) : 30

- (i) 'Strategic minerals'
(ii) Oil traps

(2)

- (iii) Adit
- (iv) Shaft
- (v) Non-conventional energy resources
- (vi) Minerals used in cement industry
- (vii) Formation of Bauxite
- (viii) Radioactive minerals
- (ix) Lignite deposits of India
- (x) Gangue minerals.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए (50 शब्दों से अधिक न हो) :

- (i) स्त्रातजिक खनिज
- (ii) ऑयल ट्रेप्स
- (iii) एडिट
- (iv) शाफ्ट
- (v) गैर-पारम्परिक ऊर्जा स्रोत
- (vi) सीमेण्ट उद्योग में उपयोग होने वाले खनिज
- (vii) बॉक्साइट की उत्पत्ति
- (viii) रेडियोधर्मी खनिज
- (ix) भारत के लिग्नाइट निक्षेप
- (x) गैंग खनिज अयस्क ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

- 2. Describe briefly the magmatic processes of ore formation. 12
निक्षेप बनने की मैग्मीय प्रक्रिया का संक्षेप में विवरण लिखिए ।
- 3. Write notes on the following : 12
 - (i) Hydrothermal cavity filling deposits
 - (ii) Oxidation and supergene enrichment.निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) जल-उष्णतापीय विधि का कैविटी फिलिंग निक्षेप
 - (ii) ऑक्सीकरण व ऊर्ध्वजनित समृद्धि ।

Unit-II

इकाई-II

- 4. Describe the occurrence and distribution of Copper ore deposits of India. 11
भारत में मिलने वाले तांबा-अयस्क निक्षेपों की प्राप्ति और वितरण का विवरण दीजिए ।
- 5. Describe briefly the 'Refractory minerals' and their uses. 11
'उच्चताप-सह खनिज' और उनके प्रयोग का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Briefly describe the distribution of petroleum deposits of India. 11
पेट्रोलियम निक्षेपों के भारत में वितरण का संक्षिप्त विवरण लिखिए।
7. What is geothermal energy ? Discuss the occurrence and distribution of hot springs in India. 11
भूतापीय ऊष्मा क्या है ? उष्ण भूतापीय स्रोतों की उत्पत्ति और भारत में उनके वितरण की विवेचना कीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Briefly describe the methods of open cast mining. 11
ओपन कास्ट खनिजकर्मों की विधियों का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
9. Briefly describe the geophysical methods of mineral exploration. 11
खनिज सर्वेक्षण में भू-भौतिकी विधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

A-5

S-654

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

GEOLOGY

Third Paper

(Applied Geology & Global Tectonics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

- Note :* (i) Answer *Five* questions in all.
(ii) Question No. 1 is compulsory.
(iii) Attempt *one* question from each Unit.
(iv) Marks for each question are shown in the margin.

- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
(ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
(iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।
(iv) प्रत्येक प्रश्न के अंक हाशिया में दर्शाये गये हैं ।

1. Write a brief note on the following (in not more than 50 words each) :

30

- (i) Aerial Photographs
(ii) Water Table

(2)

- (iii) Avalanche
- (iv) Beni-off-zone
- (v) Permeability
- (vi) P-waves
- (vii) Intensity of an earthquake
- (viii) Triple Junction
- (ix) Higher Himalaya
- (x) Tsunami.

निम्नलिखित का संक्षिप्त विवरण दीजिए (50 शब्दों से अधिक न हो) :

- (i) हवाई चित्र
- (ii) जल स्तर
- (iii) हिमस्खलन
- (iv) बेनी-ऑफ-ज़ोन
- (v) परमिऐबिलिटी
- (vi) पी-तरंगें
- (vii) भूकम्प की तीव्रता
- (viii) ट्रिपल जंक्शन
- (ix) उच्च हिमालय
- (x) सुनामी ।

Unit-I

इकाई-I

2. What is an aquifer ? Discuss the vertical distribution of groundwater. 11
- जलभृत क्या है ? भूजल के ऊर्ध्वाधर वितरण की विवेचना कीजिए ।

S-654

(3)

3. Write notes on any two of the following : 11

- (i) Remote Sensing
- (ii) Hydrologic cycle
- (iii) Satellite imageries.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) सुदूर संवेदन
- (ii) जल चक्र
- (iii) उपग्रह इमेजरी ।

Unit-II

इकाई-II

4. What are Geohazards ? Write a detailed note on land-slides. 11

भू-आपदायें क्या होती हैं ? भूस्खलन पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए ।

5. Write notes on any two of the following : 11

- (i) Environmental Geology
- (ii) Anthropogenic activities on environment
- (iii) Rain water harvesting.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) पर्यावरण भूविज्ञान
- (ii) मानव जनित क्रियाओं का पर्यावरण पर प्रभाव
- (iii) वर्षा जल संचयन ।

S-654

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Briefly discuss the interior of earth with special reference to chemical characteristics of crust and mantle. 11
पृथ्वी की आंतरिक संरचना का संक्षिप्त विवरण क्रस्ट एवं मॅटल के रासायनिक गुणों के साथ कीजिए ।
7. Write notes on any two of the following : 11
(i) Sea-floor spreading
(ii) Asthenosphere
(iii) Mid-Oceanic Ridges.
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) समुद्रतल विस्तार
(ii) ऐस्थेनोस्फियर
(iii) मध्य-समुद्री कटक ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Briefly discuss the tectonic events in the Himalayas. 12
हिमालय की विवर्तनिक घटनाओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए ।
9. Write notes on any two of the following : 12
(i) Wilson cycle
(ii) Passive continental margin
(iii) Active continental margin.
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) विल्सन चक्र
(ii) पैसिव स्थलीय किनारा
(iii) क्रियाशील स्थलीय किनारा ।

A-4

S-655

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

ZOOLOGY.

First Paper

(Protozoa to Nematihelminthes)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

- Note :*
- (i) Answer *Five* questions in all.
 - (ii) Question No. 1 is compulsory.
 - (iii) Attempt only *one* question from each Unit.
 - (iv) Illustrate your answers with suitable diagrams.
- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 - (ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
 - (iii) प्रत्येक इकाई से केवल एक प्रश्न कीजिए ।
 - (iv) उपयुक्त चित्रों द्वारा अपने उत्तरों को संदर्भित कीजिए ।

(2)

1. (a) Describe briefly the following : $2 \times 5 = 10$

- (i) Totipotency
- (ii) Cyclosis
- (iii) Binary Fission
- (iv) Symbiosis
- (v) Copulatory bursa.

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) टोटीपोटेन्सी
- (ii) चक्रगति
- (iii) द्विविभाजन
- (iv) सहजीविता
- (v) मैथुनी प्रपुटी ।

(b) Differentiate between the following : $2 \times 5 = 10$

- (i) Schizogony and Sporogony
- (ii) Amphiblastula and Planula
- (iii) Monogenea and Digenea
- (iv) *Obelia* polyp and *Metridium* polyp
- (v) Male and Female *Ascaris*.

(3)

निम्नलिखित में भेद बताइए :

- (i) विखण्डनीजनन एवं बीजाणुजनन
- (ii) ऐम्फीब्लास्टुला एवं प्लैन्युला
- (iii) मोनोजीनिया एवं डाइजीनिया
- (iv) 'ओबीलिया' पॉलिप एवं 'मेट्रीडियम' पॉलिप
- (v) नर एवं मादा ऐस्केरिस ।

Unit-I

इकाई-I

2. Give an account of the conditions, process and significance of conjugation in *Paramecium*. $7\frac{1}{2}$

'पैरामीशियम' में संयुग्मन की शर्तों, विधि तथा महत्व का एक विवरण दीजिये ।

3. Write notes on the following : $7\frac{1}{2}$

- (i) Ultrastructure of flagellum
- (ii) Osmoregulation in *Paramecium*
- (iii) Polymorphic forms of *Trypanosoma*.

(4)

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (i) कशाभ की अतिसूक्ष्म संरचना
- (ii) 'पैरामीशियम' में परासरण नियंत्रण
- (iii) 'ट्राइपैनोसोमा' में बहुरूपता।

Unit-II

इकाई-II

4. Give an account of the Canal system in *Sycon* and explain the mechanism and importance of circulation of water through it. 7½

साइकॉन के नाल तंत्र का वर्णन कीजिए तथा उसमें जल प्रवाह की विधि एवं उसके महत्व की व्याख्या कीजिए।

5. Classify the following, giving their structure and salient features : 7½

- (i) *Spongilla*
- (ii) *Euplectella*
- (iii) *Leucosolenia*.

(5)

निम्नलिखित का वर्गीकरण करते हुए उनकी संरचना एवं लक्षणों

का वर्णन कीजिये :

- (i) स्पांजिला
- (ii) यूप्लेक्टेला
- (iii) ल्यूकोसोलीनिया।

Unit-III

इकाई-III

6. Give an account of structure and life cycle of *Auretia*. 7½

'औरीलिया' की संरचना एवं जीवन चक्र का विवरण दीजिये।

7. Write notes on the following : 7½

- (i) Tentaculocyst
- (ii) Coral Reefs
- (iii) Division of labour in *Physalia*.

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

- (i) टेण्टाक्यूलोसिस्ट
- (ii) कोरल रीफ्स
- (iii) 'फाइसेलिया' में श्रम-विभाजन।

(6)

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the modes of infection and the diseases caused by the following parasites : 7½

- (i) *Taenia solium*
- (ii) *Schistosoma*
- (iii) *Ancylostoma*.

निम्नलिखित परजीवियों के द्वारा होने वाले रोगों तथा उनके संक्रमण की विधि की व्याख्या कीजिये :

- (i) टीनिया सोलियम
- (ii) सिस्टोसोमा
- (iii) ऐन्काइलोस्टोमा ।

9. Write notes on the following : 7½

- (i) Liver Rot
- (ii) Polyembryony
- (iii) Cysticercosis.

(7)

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

- (i) लिवर रॉट
- (ii) पॉलीएंब्रियोनी
- (iii) सिस्टीसरकोसिस ।

A

S-656

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

ZOOLOGY

Second Paper

(Annelida to Echinodermata)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Remaining questions to be answered should be *one* question from each Unit. Illustrate your answers with suitable diagrams.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। शेष प्रश्नोत्तर हेतु प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न किया जाना है। अपने उत्तरों को चित्रों द्वारा स्पष्ट कीजिए।

- I. Describe the following in brief: 20
- (i) Epitoky
 - (ii) Testicular nephridia
 - (iii) Antennary gland
 - (iv) *Swarming*
 - (v) *Sacculina*
 - (vi) *Radula*
 - (vii) *Gill lamina*

(2)

(viii) Pyloric caeca

(ix) *Bonnellia*

(x) Pollen Basket.

निम्नलिखित का संक्षेप में वर्णन कीजिए :

(i) एपीटोकी

(ii) टेस्टीकुलर नेफ्रीडिया

(iii) ऐण्टीनरी ग्रन्थि

(iv) स्वार्मिंग

(v) 'सैकुलाइना'

(vi) रेती जिह्व

(vii) क्लोम फलक

(viii) पाइलोरिक सीका

(ix) 'बोनीलिया'

(x) पराग करंड ।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. Classify phylum Annelida giving characters and examples of each group up to order.

फाइलम ऐनीलिडा का वर्गीकरण गण तक प्रत्येक ग्रुप के लक्षणों व उदाहरणों सहित कीजिए ।

3. Give an account of alimentary canal, mode of feeding and digestion in *Hirudinaria*.

'हिर्मुडिनेरिया' की आहार नाल, अशन विधि एवं पाचन का वर्णन कीजिए ।

S-656

(3)

Unit-II

इकाई-II

7½

4. What are social insects ? Describe social organization of Honey-bee.

सामाजिक कीट क्या हैं ? मधुमक्खी के सामाजिक संगठन का वर्णन कीजिए ।

5. Draw well labelled diagram of any two of the following (Description is not required.):

(i) Ommatidium

(ii) Nervous system of *Prawn*

(iii) Hastate plate of *Prawn*.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो के नामांकित चित्र बनाइए (वर्णन की आवश्यकता नहीं) :

(i) नेत्रांशक

(ii) झींगा का तंत्रिकातन्त्र

(iii) झींगा का हेस्टेट प्लेट ।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Describe heart, blood vascular system and course of blood circulation in *Pila*.

'पाइला' के हृदय, रुधिर, संवहन तंत्र एवं रुधिर बहाव के परिपथ का वर्णन कीजिए ।

S-656

(4)

7. Write notes on any three of the following :

- (i) Glochidium larva
- (ii) Excretory organs of *Lamellidens*
- (iii) Shell of *Lamellidens*
- (iv) Ship worm.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) ग्लोकीडियम लारवा
- (ii) 'लैमिलीडेन्स' के उत्सर्जन अंग
- (iii) 'लैमिलीडेन्स' का खोल
- (iv) जहाजी कीड़ा ।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Give an account of locomotory system and mode of locomotion in Starfish.

तारामीन के प्रचलन अंगों तथा प्रचलन विधि का वर्णन कीजिए ।

9. Classify any three of the following giving their zoological names and important features :

- (i) Feather star
- (ii) Sea cucumber
- (iii) Sea urchin
- (iv) Brittle star.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन के प्राणिवैज्ञानिक नाम बताते हुए मुख्य लक्षणों सहित वर्गीकरण कीजिए :

- (i) फेदर स्टार
- (ii) सी कुकुम्बर
- (iii) सी अर्चिन
- (iv) ब्रिटिल स्टार ।

A

S-657

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

ZOOLOGY

Third Paper

(Cell Biology, Genetics and Adaptations)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note: Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory and *one* question is to be answered from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है
तथा प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का उत्तर दीजिए ।

1. (a) Differentiate between the following : $2 \times 5 = 10$
 - (i) DNA and RNA
 - (ii) Ecology and Ecosystem
 - (iii) Back cross and Test cross
 - (iv) Euploidy and Aneuploidy
 - (v) Sex linked characters and Sex limited characters.

(2)

(b) Briefly describe the following : $2 \times 5 = 10$

- (i) Ribosomes in eukaryotic cell
- (ii) Cru di chat syndrome
- (iii) Biosphere
- (iv) Traphic levels
- (v) Epistasis.

(अ) निम्नलिखित में विभेद कीजिए :

- (i) डी एन ए एवं आर एन ए
- (ii) पारिस्थितिकी एवं पारितंत्र
- (iii) प्रतीप संकरण एवं परीक्षार्थ संकरण
- (iv) सुगुणिता एवं असुगुणिता
- (v) लिंग सहलग्न लक्षण एवं लिंग सीमित लक्षण ।

(ब) निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) राइबोसोम
- (ii) क्रू डी चैट संलक्षण
- (iii) जीवमंडल
- (iv) पोषण रीति
- (v) अध्यांतरण ।

Unit-I

इकाई-I

2. Give an account of the ultrastructures, biochemistry and function of mitochondria. $7\frac{1}{2}$
- सूत्रकणिका की परासंरचना, जैवरसायनिकी एवं कार्थिकी का विवरण दीजिए ।

S-657

(3)

3. Give a detailed account of germ cell division. $7\frac{1}{2}$

जनन कोशिका विभाजन का विस्तृत विवरण दीजिए ।

Unit-II

इकाई-II

4. Write short notes on any two of the following : $7\frac{1}{2}$

- (i) Polygenic inheritance
- (ii) Law of independent assortment
- (iii) Law of segregation.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) अनेक जीनी वंशागति
- (ii) स्वतंत्र अपव्यूहन नियम
- (iii) पृथक्कीकरण का नियम ।

5. Describe in detail the process of genetic recombination. $7\frac{1}{2}$

आनुवंशिक पुनर्योग की प्रक्रिया का विस्तार से वर्णन कीजिए ।

Unit-III

इकाई-III

6. Give an account of how sex is determined with special mention of the role of numerical chromosomal aberrations in it. $7\frac{1}{2}$

लिंग कैसे निर्धारित होता है, इसका विवरण संख्यात्मक गुणसूत्रीय विपथन के महत्व का विशेष संदर्भ देते हुए दीजिए ।

S-657

(4)

7. Write short notes on the following : 7½

- (i) Amniocentesis
- (ii) Inheritance of thalassemia.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) उत्प्लवधन
- (ii) थैलीसीमिया की वंशागति ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Discuss the process of ecological succession resulting in a climax community. 7½

पारिस्थितिक अनुक्रम जो चरम समुदाय में परिणित होता है, के प्रक्रिया की विवेचना कीजिए ।

9. Write short notes on any two of the following : 7½

- (i) Serial adaptations
- (ii) Aquatic adaptations
- (iii) Population dynamics.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) वायवीय अनुकूलन
- (ii) जलीय अनुकूलन
- (iii) जनसंख्या गति ।

A

S-658

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

ZOOLOGY

First Paper

(Chordata)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all, including
Question No. 1, which is compulsory and
attempt *one* question from each Unit.

प्रश्न सं. 1 जोकि अनिवार्य है, को सम्मिलित करते हुए,
कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए एवं प्रत्येक इकाई से
एक प्रश्न कीजिए।

1. (A) Answer the following in brief (in about
80-100 words) : $6 \times 2 = 12$
- (i) Ammocoete larva

(2)

- (ii) *Latimaria*
- (iii) Neoteny
- (iv) Sebaceous gland
- (v) Wheel organ
- (vi) Placoid scales.

निम्नलिखित का संक्षेप में वर्णन कीजिए (लगभग 80-100 शब्दों में) :

- (i) ऐमोसिट लारवा
- (ii) 'लैटिमेरिया'
- (iii) चिरभ्रूणता
- (iv) वसा ग्रन्थि
- (v) चक्रांग
- (vi) प्लेक्वॉइड शल्क।

(B) Write the zoological names of the following : $1 \times 4 = 4$

- (i) Indian frog
- (ii) Kangaroo
- (iii) Indian python
- (iv) Flying fish.

(3)

निम्नलिखित के प्राणिवैज्ञानिक नाम लिखिए :

- (i) भारतीय मेंढक
- (ii) कंगारू
- (iii) भारतीय अजगर
- (iv) उड़न मत्स्य।

(C) Write correct option of the following : $1 \times 4 = 4$

निम्नलिखित के सही विकल्प लिखिए :

- (i) Dermis is :
 - (a) mesodermal in origin
 - (b) ectodermal in origin
 - (c) endodermal in origin
 - (d) none of the above.

अन्तस्त्वचा (डर्मिस) का उद्भव स्थान है :

- (a) मध्यजनस्तर (मेसोडर्म)
- (b) बहिर्जनस्तर (एक्टोडर्म)
- (c) अंतर्जनस्तर (एण्डोडर्म)
- (d) इनमें से कोई नहीं।

(4)

(ii) Sweat gland is known to occur in :

- (a) mammals
- (b) fishes
- (c) amphibians
- (d) birds.

स्वेद ग्रन्थि पायी जाती है :

- (a) स्तनधारियों में
- (b) मत्स्यों में
- (c) उभयचरों में
- (d) पक्षियों में।

(iii) Centrum of vertebrae in fish is :

- (a) acoelus
- (b) amphicoelus
- (c) procoelus
- (d) heterocoelus.

(5)

मत्स्य की कशेरुकाओं में सेण्ट्रम होता है :

- (a) अगर्ती
- (b) उभयगर्ती
- (c) विषमगर्ती
- (d) अग्रगर्ती।

(iv) The first group of vertebrate fully adapted to terrestrial environment is :

- (a) reptiles
- (b) amphibians
- (c) birds
- (d) mammals.

पृष्ठवंशियों का पहला समूह जिसमें स्थलीय अनुकूलन हुआ था :

- (a) सरीसृप
- (b) उभयचर
- (c) पक्षी
- (d) स्तनधारी।

(6)

Unit-I

इकाई-I

2. Describe habit, habitat, external features and affinities of *Balanoglossus*. 7½

‘बेलैनोग्लॉसस’ के स्वभाव, आवास, बाह्य लक्षणों एवं इसकी सजातीयता का वर्णन कीजिए।

3. Write brief notes on the following (in about 100-150 words) : 7½

- (i) Mode of feeding in *Branchiostoma*
 - (ii) Coelom in *Branchiostoma*
 - (iii) General comparison of three protochordates.
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए (लगभग 100-150 शब्दों में) :
- (i) ‘ब्रैकियोस्टोमा’ के भोजन ग्रहण करने की विधि
 - (ii) ‘ब्रैकियोस्टोमा’ की प्रगुहा
 - (iii) तीन प्रोटोकॉर्डेट के सामान्य तुलनात्मक वर्णन।

(7)

Unit-II

इकाई-II

4. Describe the circulatory system of *Herdmania* with reference to (a) Heart and pericardium, (b) Blood vessels, and (c) blood. 7½

(a) हृदयावरण एवं हृदय (b) रुधिर-वाहिका एवं (c) रक्त के हवाले से ‘हर्डमानिया’ के परिसंचरण तंत्र का वर्णन कीजिए।

5. Write short notes of 100-150 words on the following : 7½

- (i) Gonads of *Herdmania*
 - (ii) Affinities of *Herdmania*
 - (iii) Spicules of *Herdmania*.
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए (लगभग 100-150 शब्दों में) :
- (i) ‘हर्डमानिया’ के जनद
 - (ii) ‘हर्डमानिया’ के सजातीयत
 - (iii) ‘हर्डमानिया’ के कण्टक।

(8)

Unit-III

इकाई-III

6. Give salient features of Amphibia. Classify it up to orders giving distinctive characters and examples. 7½

ऐम्फीबिया के प्रमुख लक्षणों का उल्लेख कीजिए। उसके ऑर्डर के विविक्तकारी लक्षण एवं उदाहरण देते हुए वर्गीकरण कीजिए।

7. Classify any three of the following giving characteristic features of each : 2½×3

- (a) *Catla*
- (b) *Hippocampus*
- (c) *Bufo*
- (d) *Pavo*
- (e) *Macropus*.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन के मुख्य लक्षणों सहित वर्गीकरण कीजिए :

- (a) 'कतला'

S-658

(9)

- (b) 'हिप्पोकेम्पस'
- (c) 'बुफो'
- (d) 'पावो'
- (e) 'मैक्रोपस'।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Define briefly any five of the following : 7½

- (i) Archinephros
- (ii) Holonephros
- (iii) Pronephros
- (iv) Mesonephros
- (v) Metanephros
- (vi) Opisthonephros
- (vii) Nephrotome
- (viii) Nephrons
- (ix) Nephrostome
- (x) Glomus.

S-658

(10)

निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) आदि वृक्क
- (ii) पूर्णवृक्क
- (iii) पूर्ववृक्क
- (iv) मध्यवृक्क
- (v) पश्चवृक्क
- (vi) अपिस्थोनेफ्रॉस
- (vii) नेफ्रोटोम
- (viii) वृक्काणु
- (ix) वृक्कमुख
- (x) ग्लोमस।

9. Attempt any three of the following : $2\frac{1}{2} \times 3$

- (i) Draw a diagram of heart of fish and single circulation of blood
- (ii) Blood vascular system of vertebrate embryo
- (iii) Draw a diagram of lung and air sac system of bird
- (iv) Types of gills in fishes
- (v) Hemibranch and holobranch.

(11)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन का उत्तर दीजिए :

- (i) मत्स्य के हृदय एवं एकल रक्त-संरचण के चित्र बनाइए
- (ii) पृष्ठवंशियों के भ्रूण की रुधिरवाहिनी तंत्र
- (iii) पक्षियों के फेफड़ा तथा वायु कोषों के चित्र बनाइए
- (iv) मत्स्यों में क्लोम के प्रकार
- (v) हेमीब्रैंक एवं होलोब्रैंक।

A-3

S-659

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

ZOOLOGY

Second Paper

(Animal Distribution, Evolution & Embryology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।

प्रत्येक इकाई से एक ही प्रश्न करना है।

1. Give brief description of the following : 20
 - (i) Micro evolution
 - (ii) Haemochorial placenta

- (iii) Fossils
- (iv) Primitive streak
- (v) Totipotent cell
- (vi) Cleavage
- (vii) Homology and Analogy
- (viii) Epochs
- (ix) Vestigial organ
- (x) Geographical barriers.

निम्नलिखित का संक्षिप्त विवरण दीजिए :

- (i) लघु उद्विकास
- (ii) हीमोकोरियल अपरा
- (iii) जीवाश्म
- (iv) आदि रेखा
- (v) पूर्णशक्त कोशिका
- (vi) विदलन
- (vii) समजातता तथा समरूपता
- (viii) इपोच
- (ix) अवशेषी अंग
- (x) भौगोलिक अवरोध ।

Unit-I

इकाई-I

2. Enumerate the main zoogeographical regions of the world. Describe the limits and fauna of the Oriental region. 7½
विभिन्न प्रमुख जीव-भौगोलिक क्षेत्रों की गणना कीजिए । ओरियण्टल क्षेत्र की सीमाओं एवं प्राणिजात का वर्णन कीजिए ।
3. Describe various geological periods and fauna of Coenozoic era. 7½
विभिन्न भूगर्भीय कल्पों एवं सीनोजोइक महाकल्प के प्राणिजात का वर्णन कीजिए ।

Unit-II

इकाई-II

4. Define organic evolution. Give an account of morphological and embryological evidences of organic evolution. 7½
जैव-विकास की परिभाषा दीजिए । कार्बनिक विकास के आकारिकी एवं भ्रूणीय प्रमाणों का वर्णन कीजिए ।
5. Give an account of Darwin's theory of natural selection. 7½
डार्विन के प्राकृतिक चयन के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए ।

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Give an account of the development and significance of the embryonic membranes in chick. $7\frac{1}{2}$

मुर्गी में भ्रूणीय झिल्लियों के परिवर्धन तथा उनके महत्व का वर्णन कीजिए ।

7. Give an account of the development of mesoderm and coelom in *Amphioxus*. $7\frac{1}{2}$

‘ऐम्फिऑक्सस’ में मध्यस्तर और सीलोम के परिवर्धन का वर्णन कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Give an account of the development of tooth. $7\frac{1}{2}$

दंत के परिवर्धन का विवरण दीजिए ।

9. Give an account of the development of feather in birds. $7\frac{1}{2}$

चिड़ियों में पंख के परिवर्धन का विवरण दीजिए ।

A-4

S-660

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

ZOOLOGY

Third Paper

(Physiology and Biochemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory and carries 20 marks. Attempt *one* question from each Unit carrying 7½ marks.

(ii) Illustrate your answers with suitable diagrams.

(i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है एवं इसके 20 अंक हैं। प्रत्येक इकाई से 7½ अंकों का एक प्रश्न कीजिए।

(ii) समुचित रेखाचित्रों से अपने उत्तर संदर्भित कीजिए।

1. (a) Write short notes on the following : 2×5
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Corpus allatum

कॉर्पस ऐलेटम

(2)

(ii) Chylomicra

काइलोमाइक्रा

(iii) Synaptic vesicles

अंतर्ग्रथनी आशय

(iv) Control theory

नियंत्रण सिद्धांत

(v) Endothermic animals.

आंतरोष्मी प्राणी।

(b) Differentiate between the following : 2×5

निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट कीजिए :

(i) Structural proteins and globular proteins

संरचनात्मक प्रोटीन तथा गोलाकार प्रोटीन

(ii) Allosteric enzymes and isosteric enzymes

ऐलोस्टेरिक एन्जाइम तथा आइसोस्टेरिक एन्जाइम

(iii) Endopeptidases and exopeptidases

एण्डोपैप्टीडेस तथा एक्सोपैप्टीडेस

(iv) Glucocorticoids and mineralocorticoides

नियंत्रण सिद्धांत

(v) Euryhaline and stenohaline animals.

सुलवणी तथा तनुलवणी प्राणी।

(3)

Unit-I

इकाई-I

7½

2. Give an account of the control of secretion of digestive juices.

पाचक रसों के स्रवण के नियंत्रण का विवरण दीजिए।

3. Describe the mechanism and control of breathing in a mammal.

स्तनी में श्वसन की क्रियाविधि तथा नियंत्रण का वर्णन कीजिए।

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Describe the functions of the loop of Henle with special reference to counter current multiplier mechanism.

प्रति धारा बहुगुणक क्रियाविधि का विशेष उल्लेख करते हुए हैनले के पाश के कार्यों का वर्णन कीजिए।

5. Describe the ultrastructure of an individual skeletal muscle fibre and explain the following terms :

Sarcolemma, Sarcoplasm, Sarcoplasmic reticulum, Sarcomere and T-tubes.

एकक कंकाल पेशी तन्तु की परासंरचना का वर्णन कीजिए तथा निम्नलिखित शब्दों को समझाइए :

पेशी चोल, पेशीद्रव्य, पेशी जालिका, पिशितांश तथा टी-नलिका।

(4)

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Give an account of Ca^{2+} homeostasis.
 Ca^{2+} के समस्थापन का विवरण दीजिए।
7. Describe the hormones of anterior pituitary and the regulation of their secretion.
अग्र पीयूषिका के हार्मोनों का तथा उनके स्रवण के नियमन का विवरण दीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Give an account of the structure and functions of proteins.
प्रोटीन की संरचना तथा कार्यो का विवरण दीजिए।
9. Write notes on the following :
- (i) Nomenclature of enzymes
 - (ii) Cofactors.
- निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :
- (i) एन्जाइम का नामकरण
 - (ii) सहकारक।

A

S-661

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

ZOOLOGY

First Paper

(Applied and Economic Zoology)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note: (i) Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt at least *one* question from each Unit.

(ii) Illustrate your answer with suitable diagrams.

(i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से कम-से-कम एक प्रश्न कीजिए।

(ii) अपने उत्तरों को उपयुक्त रेखांकित चित्रों द्वारा संदर्भित कीजिये।

1. (a) Write brief notes on the following : 2×10

(i) Kala-azar

(2)

- (ii) Tse-tse fly
- (iii) Swimmer's itch
- (iv) Cysticeroid
- (v) Tasar silk
- (vi) Root-knot disease
- (vii) Rat flea
- (viii) Nocturnal periodicity
- (ix) Diapause
- (x) Grain moth.

निम्नलिखित पर संक्षेप में टिप्पणी लिखिए :

- (i) कालाजार
- (ii) सी-सी मक्खी
- (iii) स्वीमर्स इच
- (iv) पुटीपुच्छकाभ
- (v) टसर रेशम
- (vi) मूल-गांठ रोग
- (vii) पिस्सू

(3)

- (viii) रात्रि नियतकालता
- (ix) उपरति
- (x) अनाज शलभ ।

(b) Write the zoological names of the following :

1×10

- (i) Magur
- (ii) Sugarcane leaf hopper
- (iii) Guinea worm
- (iv) Pin worm
- (v) Hydatid worm
- (vi) Sleeping sickness parasite
- (vii) Wax moth
- (viii) White ant
- (ix) Mulberry silk insect
- (x) Parhan.

निम्नलिखित के जन्तुवैज्ञानिक नाम लिखिए :

- (i) मागुर
- (ii) गन्ने का लीफ हॉपर
- (iii) गिनी कृमि

(4)

- (iv) पिन कृमि
- (v) हाइडेटीड कृमि
- (vi) निद्रालु व्याधि परजीव
- (vii) मोम शलभ
- (viii) सफेद चींटी
- (ix) शहतूती रेशम कीट
- (x) पड़हन।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe the structure, life history, pathogenicity and control measures of *Diphyllobothrium latum*. 12
'डाइफिल्लोबोथ्रियम लेटम' की संरचना, जीवन-चक्र, रोगजनकता तथा नियन्त्रण उपायों का वर्णन कीजिए।
3. Give the names of diseases, causes, symptoms and control measures of any two of the following: 12
- (i) *Giardia*
 - (ii) *Paragonimus*
 - (iii) *Wuchereria bancrofti*
 - (iv) *Meloidogyne*.

(5)

निम्नलिखित में से किन्हीं दो से होने वाली बीमारी का नाम, लक्षण एवं नियन्त्रण उपायों को दीजिए :

- (i) 'जिआर्डिया'
- (ii) 'पैरागोनिमस'
- (iii) 'वुचिरेरिया बैंक्रफ्टाई'
- (iv) 'मिलोइडोगार्डन'

Unit-II

इकाई-II

4. Describe the structure, nature of damage and control of any two of the following: 11
- (i) Cloth moth
 - (ii) Bedbug
 - (iii) Termites.
- निम्नलिखित से किन्हीं तीन की संरचना, क्षति तथा नियन्त्रण का वर्णन कीजिये :
- (i) कपड़ा शलभ
 - (ii) खटमल
 - (iii) दीमक।

(6)

5. Describe common species of rodents, their nature of damage and control measures. 11

कृन्तकों की प्रमुख प्रजातियों, उनके क्षति की कृति तथा नियन्त्रण उपायों का वर्णन कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. Give an account of apiculture in India. Also describe economic importance and products of honey-bees. 11
- भारतवर्ष में मधुमक्खी (मौन) पालन का विवरण दीजिये। मधुमक्खियों के आर्थिक महत्व एवं उत्पादों का भी वर्णन कीजिए।

7. Define sericulture. Describe the life cycle of mulberry silkworm with uses of silk. 11
- रेशमकीट पालन को परिभाषित कीजिए। रेशम के उपयोग के साथ शहतूती रेशमकीट के जीवन-चक्र का वर्णन कीजिए।

(7)

Unit-IV

इकाई-IV

8. Differentiate between National Park and Sanctuary giving examples of each and write about the conservation of wildlife. 11
- राष्ट्रीय उद्यान एवं वन्यप्राणि संरक्षणशाला में उदाहरण के साथ विभिन्नता बताइए तथा वन्यजीव संरक्षण के बारे में लिखिए।
9. What is wildlife ? Describe various acts framed to protect wildlife in India. 11
- वन्यजीव क्या है ? भारत में वन्यजीव संरक्षण के लिए बनाए गये विभिन्न कानूनों का वर्णन कीजिए।

A

S-662

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

ZOOLOGY

Second Paper

(Evolutionary Biology, Physiological Constraints Etc.)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।

1. Describe briefly the following : 3×10=30
 - (a) Miller's experiment
 - (b) Holotype

(2)

- (c) Chemotaxonomy
- (d) Law of Priority
- (e) Science Citation Index
- (f) Scanning electron microscope
- (g) Chronic stress
- (h) Extraterrestrial life
- (i) Cytochemistry
- (j) Electrophoresis.

निम्नलिखित का संक्षिप्त विवरण दीजिए :

- (a) मिलर का प्रयोग
- (b) होलोटाइप
- (c) रसायन-वर्गिकी
- (d) प्राथमिकता का नियम
- (e) विज्ञान दृष्टांत सूचक
- (f) स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी
- (g) दीर्घगामी प्रतिबल
- (h) इतर पार्थिव जीवन
- (i) कोशिकारसायनी
- (j) इलेक्ट्रोफोरिसिस ।

Unit-I

इकाई-I

2. What is evolutionary biology ? State briefly various theories of origin of life. 11
- जैवविकासीय जीव विज्ञान क्या है ? जीवोत्पत्ति के विभिन्न मतों को संक्षेप में बताइए ।

(3)

3. Define species. What are classical and modern concepts of species ? 11
- प्रजाति की परिभाषा दीजिए । प्रजाति की चिरप्रतिष्ठित तथा आधुनिक अवधारणाएँ क्या हैं ?

Unit-II

इकाई-II

4. What is stress ? Describe various nervous and hormonal controls underlying stress. 11
- प्रतिबल क्या है ? प्रतिबल पर तन्त्रिकातन्त्री एवं अन्तःस्रावी ग्रन्थियों के नियन्त्रण का वर्णन कीजिए ।
5. Write short notes on the following : 11
- (a) Weightlessness in space
 - (b) Harmful effects on nervous system of human in space
 - (c) Space suit.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) अन्तरिक्ष में भारहीनता
- (b) अन्तरिक्ष में मनुष्य के तन्त्रिका संवेदी तन्त्र पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव
- (c) अन्तरिक्षीय वस्त्र ।

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Describe the principle and working of pH meter. State its uses in biological and environmental science. 11
पी-एच मापी के सिद्धान्त तथा क्रियाविधि का वर्णन कीजिए ।
जीव विज्ञान व पर्यावरण विज्ञान में इसके उपयोगों को बताइए ।
7. What is histochemistry ? Describe methods for detection of protein and lipid in animal tissue. 11
ऊतक रसायनी क्या है ? जन्तु ऊतक में प्रोटीन तथा वसा के प्रदर्शन की विधियों का वर्णन कीजिए ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Write short notes on the following : 12
(a) Standard deviation
(b) Variance
(c) Correlation.
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(a) मानक विचलन
(b) विसरण
(c) सहसम्बन्ध ।
9. Discuss the basic principles of Information Science with reference to zoological studies. 12
जन्तुवैज्ञानिक अध्ययन के संदर्भ में सूचना विज्ञान के मूलभूत सिद्धान्तों की विवेचना कीजिए ।

S-663

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

ZOOLOGY

Third Paper

(Biotechnology, Microbiology and Immunology Etc.)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

- Note:*
- (i) Answer *Five* questions in all.
 - (ii) Question No. 1 is compulsory.
 - (iii) Attempt *one* question from each Unit.
 - (vi) Illustrate your answers with suitable diagrams.
 - (v) Marks for different questions are mentioned.
-
- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 - (ii) प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
 - (iii) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।
 - (iv) अपने उत्तरों के साथ उपयुक्त रेखाचित्र दीजिए ।
 - (v) सभी प्रश्नों के अंक दिए गए हैं ।

(2)

1. Describe briefly the following : $3 \times 10 = 30$

- (i) B and T lymphocytes
- (ii) Spirillum Bacteria
- (iii) Major types of air pollutants
- (iv) Instinct
- (v) Vaccination
- (vi) Systemic effects
- (vii) Fermentation
- (viii) Interferon
- (ix) Bacteriophages
- (x) Humulin.

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) बी एवं टी लसीकाणु
- (ii) सर्पिल (स्पिरिलम) जीवाणु
- (iii) वायु के मुख्य प्रदूषक प्ररूप
- (iv) सहजवृत्ति
- (v) टीकाकरण

(3)

- (vi) दैहिक प्रभाव
- (vii) किण्वन
- (viii) इण्टरफेरॉन
- (ix) जीवाणुभोजी
- (x) ह्यूमुलिन ।

Unit-I

इकाई-I

2. Describe the role of biotechnology in the field of food processing industry. 11

खाद्य संसाधन उद्योग के क्षेत्र में जैव-तकनीकी की भूमिका का वर्णन कीजिए ।

3. What is recombinant DNA technology ? Give an account of its role in human welfare. 11

डी.एन.ए. पुनर्योजन तकनीकी क्या है ? मानव कल्याण में इस तकनीकी भूमिका का विवरण दीजिए ।

(4)

Unit-II

इकाई-II

4. Define virus. Enumerate various viral diseases. Describe any five viral diseases. 11
विषाणु को परिभाषित कीजिए। विभिन्न विषाणु रोगों की गणना कीजिए। किन्हीं पाँच विषाणु-रोगों का वर्णन कीजिए।
5. Define immunity. Give a brief account of types of immunity with suitable examples. 11
प्रतिरक्षा को परिभाषित कीजिये। उचित उदाहरण देते हुए प्रतिरक्षा के प्रकारों का विवरण दीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. What is memory ? Discuss various theories proposed to explain it. 11
स्मृति क्या है ? इसको समझाने के लिए प्रतिपादित विभिन्न सिद्धान्तों की विवेचना कीजिए।

(5)

7. Define learning .Give an account of various types of learning. 11
सीखने को परिभाषित कीजिए। सीखने के विभिन्न प्रकारों का विवरण दीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Define pollution. Enumerate major types of air pollutants. Discuss their effects and control measures. 12
प्रदूषण को परिभाषित कीजिए। मुख्य प्रकार के वायु प्रदूषकों की गणना कीजिए। इनके प्रभावों एवं नियन्त्रण की विवेचना कीजिए।
9. Write notes on any three of the following : 4×3=12
(i) Toxicants and Toxicity
(ii) Route of Exposure
(iii) Acute exposure
(iv) LD₅₀ .

(6)

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) आविषाक्त एवं आविषालुता
- (ii) प्रभाव के मार्ग (एक्सपोजर रूट)
- (iii) तीव्र प्रभाव
- (iv) एल डी₅₀ ।

S-664

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

GENETICS & GENOMICS

Third Paper

(Basic Genetics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt one question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

1. Write short notes on the following : $2 \times 10 = 20$
 - (i) Law of independent assortment
 - (ii) Sex-linked inheritance
 - (iii) DNA Supercoiling
 - (iv) C-value paradox

(2)

- (v) Polytene and Lamp brush chromosomes
- (vi) Clustered gene families
- (vii) RNA degradation
- (viii) Endocytosis
- (ix) Signal transduction
- (x) Intermediate filaments.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) स्वतन्त्र अपव्यूहन का नियम
- (ii) लिंग-सहलग्न वंशागति
- (iii) डी. एन. ए. अधिकुंडलन
- (iv) सी-मान विरोधाभास
- (v) बहुपट्टीय तथा लैम्पब्रुश गुणसूत्र
- (vi) संहत जीन कुटुम्ब
- (vii) आर. एन. ए. निम्नीकरण
- (viii) अंतःकोशिकता
- (ix) संकेत पारक्रमण
- (x) मध्यवर्ती तंतु।

Unit-I

इकाई-I

2. Give an account of genetic determination of sex in *Drosophila melanogaster* and *C. elegans*. 7½
'ड्रोसोफिला मेलानोगैस्टर' तथा सी. एलीगैन्स में आनुवंशिक लिंग निर्धारण का एक विवरण दीजिए।

(3)

3. Write short notes on any two of the following : 7½

- (i) Developmental genes
 - (ii) Complementary test
 - (iii) Cytoplasmic inheritance
 - (iv) Basis of dominant and recessive mutation.
- निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) परिवर्धन जीन्स
- (ii) पूरक परीक्षण
- (iii) कोशिकाद्रव्यी वंशागति
- (iv) प्रभावी तथा अप्रभावी उत्परिवर्तन का आधार।

Unit-II

इकाई-II

4. Give an account of homologous transpositional and meiotic recombination. 7½
समजातीय पारान्वरणीय तथा अर्द्धसूत्रीय पुनर्योजन का एक विवरण दीजिए।

5. Describe the structure and chemical composition of RNA. 7½
आर. एन. ए. की संरचना तथा रासायनिक संघटन का वर्णन कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. Explain with suitable diagrams the gene regulation in prokaryote taking example of *E. Coli* in presence and absence of lactose. 7½

प्राक्केन्द्रकी से 'ई.कोलाई' का उदाहरण लेते हुए लैक्टोस की उपस्थिति तथा अनुपस्थिति में जीन अभिव्यक्ति सचित्र समझाइए।

7. Write short notes on any two of the following : 7½

- (i) Structure and functions of nucleus
- (ii) Protein degradation
- (iii) Post transcriptional processing.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) केन्द्रक की संरचना व कार्य
- (ii) प्रोटीन विघटन
- (iii) पश्च-अनुलेखन प्रक्रिया।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the structure and functions of plasma membrane. 7½

प्रद्रव्य झिल्ली की संरचना तथा कार्यों का वर्णन कीजिए।

9. Write short notes on any two of the following : 7½

- (i) Oxidative phosphorylation
- (ii) Protein targeting and sorting
- (iii) Assembly of microtubules.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) आक्सीकरणी फॉस्फोरिलेशन
- (ii) प्रोटीन लक्ष्यीकरण तथा प्रथक्करण
- (iii) सूक्ष्मनलिकाओं का समायोजन।

A

S-665

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

GENETICS & GENOMICS

Second Paper

(Advanced Genetics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

1. Write short notes on the following : $2 \times 10 = 20$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Humoral Immunity

तरल प्रतिरक्षा

(ii) Clonal selection

क्लोन वरण

(2)

- (iii) Oncogenes
अर्बुदजीन
- (iv) Metastasis
परास्थापन
- (v) Carcinogenesis
कैंसरजनन
- (vi) Recombinant protein
पुनर्योजन प्रोटीन
- (vii) Transformation
रूपान्तरण
- (viii) Robertsonian translocation
रॉबर्टसोनियन स्थानान्तरण
- (ix) Genomic imprinting
स्वाभाविक से जीन
- (x) Polygenic diseases.
बहुजीनी रोग।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. What is HLA complex? Give an account of class I and II HLA molecules.
एच एल ए कॉम्प्लेक्स क्या है? प्रथम एवं द्वितीय श्रेणी के एच एल ए अणुओं का विवरण दीजिए।
3. Write short notes on the following :
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) Innate and acquired immunity
जन्मसिद्ध एवं उपार्जित प्रतिरक्षा

S-665

(3)

- (ii) Antibody diversity
प्रतिरक्षी विविधता
- (iii) Structure of Immunoglobulins.
इम्युनोग्लोबुलिन की संरचना।

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Illustrate the different stages in cell cycle diagrammatically and add a note on its regulation.
कोशिका चक्र की विभिन्न प्रावस्थाओं का चित्रात्मक वर्णन कीजिए तथा इसके नियन्त्रण का उल्लेख कीजिए।
5. Write short notes on any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) DNA repair genes
डी एन ए सुधार जीन
 - (ii) Types of cancer
कैंसर के प्रकार
 - (iii) Tumorigenesis.
अर्बुदजनन।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Give an account of different methods of gene transfer in Bacteria.
जीवाणुओं में जीन स्थानान्तरण की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए।

S-665

7. Write short notes on any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
- (i) E-coli as a model system
ई-कोलाई एक प्रतिमान तन्त्र के रूप में
 - (ii) Recombinant DNA technology in medicine
औषध क्षेत्र में डी एन ए पुनर्योजन प्रौद्योगिकी
 - (iii) Fermentation technology.
किण्वन प्रौद्योगिकी।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. What is a pedigree? Describe different patterns of inheritance with help of pedigree.
वंशावली क्या है? आनुवंशिकी के विभिन्न स्वरूपों का वंशावली के आधार पर वर्णन कीजिए।
9. Write short notes on any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
- (i) Genetic counselling
आनुवंशिक परामर्श
 - (ii) Mitochondrial syndromes
माइटोकॉण्ड्रियल संलक्षण
 - (iii) Human Karyotype.
मानव गुणसूत्रप्ररूप।

A-2

S-666

B. Sc. (Part-III) Examination, 2012

GENETICS & GENOMICS

First Paper

(Biostatistics, Bioinformatics & Bioinstrumentation)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

1. Write short notes on the following : $3 \times 10 = 30$

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Sequence identity

अनुक्रम पहचान

- (ii) Pub Med
पब मेड
- (iii) Local alignment
लोकल संरेखण
- (iv) Nucleic acid database
न्यूक्लीक अम्ल डेटाबेस
- (v) Paper Chromatography
पेपर वर्णलेखन
- (vi) URLs
यू.आर.एल.एस.
- (vii) Standard deviation
मानक विचलन
- (viii) Beer's law
बीयरस् लॉ
- (ix) Swing-out rotor
स्विंग-आउट रोटर
- (x) LAN.
एल ए एन।

2. A group of house sparrows ($n=10$) was randomly selected and weighed initially and at the end of the experiment as given below. Calculate the arithmetic mean and standard deviation (SD) of their body mass :

Initial Body Mass (g)	Final Body Mass (g)
22.6	23.2
23.7	23.6
24.3	25.0
22.9	23.4
25.0	25.8
23.4	23.2
24.7	24.8
25.2	26.0
22.7	24.0
24.5	25.0

पक्षियों का समूह ($n=10$) चुना गया जिनका वजन नीचे दिया गया है। समान्तर माध्य एवं मानक विचलन का परिकलन कीजिए :

(4)

शुरुआती शरीर द्रव्यमान (ग्राम)	अन्तिम शरीर द्रव्यमान (ग्राम)
22.6	23.2
23.7	23.6
24.3	25.0
22.9	23.4
25.0	25.8
23.4	23.2
24.7	24.8
25.2	26.0
22.7	24.0
24.5	25.0

3. Write short notes on any two of the following :

- (i) Probability
- (ii) *t*-test
- (iii) Kurtosis and Skewness.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त विवरण दीजिए :

- (i) प्रायिकता
- (ii) टी-परीक्षण
- (iii) कुकुदता एवं वैषम्य।

S-666

(5)

Unit-II

इकाई-II

11

4. Give an account of computer networking system.
Discuss its applications.

कम्प्यूटर संगणक जाल तंत्र का एक विवरण दीजिए। इसके उपयोगों की विवेचना कीजिए।

5. Write short notes on any two of the following :

- (i) RAM/ROM
- (ii) TCP/IP
- (iii) Operating System.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर लघु टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) रैम/रोम
- (ii) टी सी पी/आई पी
- (iii) परिचालन पद्धति।

Unit-III

इकाई-III

11

6. Discuss the method of phylogenetic analysis.
Mention the different algorithms used.

जातिवंश विश्लेषण के तरीकों की विवेचना कीजिए एवं मानचित्रों के प्रकारों का उल्लेख कीजिए।

S-666

(6)

7. Write short notes on any two of the following :

- (i) Multiple alignment
- (ii) BLAST
- (iii) PDB.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) बहुपद संरेखण
- (ii) BLAST
- (iii) पी डी बी।

Unit-IV

इकाई-IV

12

8. Describe the principle of chromatography. Discuss the different types of chromatographic procedures.

वर्णलेखन की पद्धति का वर्णन कीजिए। वर्णलेखन के प्रक्रियाओं के विभिन्न प्रकारों की विवेचना कीजिए।

9. Write short notes on any two of the following :

- (i) Fluorescence microscopy
- (ii) High speed centrifugation
- (iii) Safety measures of radio-tracer techniques.

(7)

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) फ्लोरोसेन्स माइक्रोस्कोपी
- (ii) हाई स्पीड अपकेन्द्रीकरण
- (iii) रेडियो-ट्रेसर तकनीकों के सुरक्षा उपाय।

A-3

S-667

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

GENETICS & GENOMICS

Paper-II

**(Population Genetics, Behaviour Genetics & Applied
Molecular Genetics)**

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Remaining questions to be answered should be *one* question from each Unit. Illustrate your answers with suitable diagrams.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।
शेष प्रश्नोत्तर प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न के हों। अपने उत्तरों को उचित चित्रों द्वारा स्पष्ट कीजिए।

1. Describe the following briefly : 3×10
 - (i) RFLP
 - (ii) SNP

(2)

- (iii) Bt. cotton
- (iv) cDNA
- (v) Allele frequencies
- (vi) Phenylketonuria
- (vii) Bipolar disorder
- (viii) Discontinuous variation
- (ix) Northern blotting
- (x) Penetrance.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) आर एफ एल पी
- (ii) एस एन पी
- (iii) बी टी कपास
- (iv) सी-डी एन ए
- (v) विकल्पी आवृत्तियाँ
- (vi) फिनाइलकीटोन्यूरिया
- (vii) बाइपोलर अव्यवस्था
- (viii) असंतत विभिन्नता
- (ix) नॉदर्न शोषण
- (x) वेध्यता ।

(3)

Unit-I

इकाई-I

- 2. Discuss the various forces of evolution that cause stabilization of population. 12
विकास के विभिन्न बलों की चर्चा कीजिए जो किसी आबादी के स्थिरीकरण के कारण हैं ।
- 3. Write short notes on any two of the following : 12
 - (i) Hardy Weinberg equilibrium
 - (ii) Microevolution
 - (iii) DNA polymorphism in a natural population.निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) हार्डी-वाइनबर्ग साम्य
 - (ii) सूक्ष्म-विकास
 - (iii) प्राकृतिक जनसंख्या में डी.एन.ए. बहुरूपता ।

Unit-II

इकाई-II

- 4. Discuss in detail the inheritance of polygenic traits. 11
अनेकजीनी लक्षणों की वंशागति की विस्तार से चर्चा कीजिए ।
- 5. What role do gene interactions and modifications play in the expression of multiple phenotypes from one genotype ? 11
एक जीनप्ररूप से कई लक्षणप्ररूप की अभिव्यक्ति में जीन सहभागिताओं और संशोधनों की क्या भूमिका है ?

(4)

Unit-III

इकाई-III

6. Discuss the methods used to differentiate between genetic and environmental influences on behaviour. 11
व्यवहार पर आनुवंशिक और पर्यावरणीय प्रभावों के बीच अन्तर करने के लिए इस्तेमाल किए गए तरीकों की विवेचना कीजिए ।
7. Write short notes on the following : 11
(i) Learning
(ii) Genes and Mental Retardation.
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) अधिगम
(ii) जीन तथा मानसिक मंदता ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. What is recombinant DNA technology ? Describe its process and applications. 11
पुनर्योगज डी एन ए प्रौद्योगिकी क्या होती है ? इसकी प्रक्रिया और अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए ।
9. Write short notes on the following : 11
(i) Humulin
(ii) DNA Vaccines.
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) ह्यूमुलिन ।
(ii) डीएनए टीके ।

A-2

S-668

B. Sc. (Part III) Examination, 2012

GENETICS & GENOMICS

Paper- III

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 75

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt only *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।
प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।

1. Describe the following in brief: 3×10
- (i) Prokaryotic Genome
 - (ii) Shrt Gun Sequencing
 - (iii) Transcriptome
 - (iv) C-Value
 - (v) 2D-Gel Electrophoresis
 - (vi) Gene Chips
 - (vii) Sequence Homology
 - (viii) Pharmacogenomics
 - (ix) Gene Mapping
 - (x) Sines and Lines.

(2)

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (i) प्राक्केन्द्रकी जीनोम
- (ii) शॉटगन अनुक्रमण
- (iii) ट्रान्सक्रिप्टोम
- (iv) सी-मान
- (v) 2D-जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस
- (vi) जीन चिप्स
- (vii) अनुक्रम अनुरूपता
- (viii) भेषजजननिकी
- (ix) जीन मानचित्रण
- (x) साइन और लाइन ।

Unit-I

इकाई-I

2. Write short essay on human genome project, the mapping strategies and the benefits derived from the project. 12
मनुष्य जीनोम परियोजना, मानचित्रण रणनीतियाँ और परियोजना से होने वाले लाभ के बारे में संक्षिप्त निबन्ध लिखिए ।
3. Write notes on any two of the following : 12
 - (i) Pseudogenes
 - (ii) Repetitive DNA Sequences
 - (iii) Mitochondrial genome
 - (iv) CpG island.

(3)

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) कूटजीन
- (ii) दोहरावदार डी एन ए दृश्य
- (iii) सूत्रकणिका जीनोम
- (iv) CpG द्वीप ।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe how comparative genomics can aid to gene mapping and study of human disease genes. 11
कैसे तुलनात्मक संजीनीविज्ञान की सहायता से जीन मानचित्रण और मानव रोग जीन के बारे में पता लगा सकते हैं, का वर्णन कीजिए ।
5. Write notes on the following : 11
 - (i) Differences between prokaryotic and eukaryotic genomes
 - (ii) Complexity of Genomes.
 निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :
 - (i) प्राक्केन्द्रकी एवं सुकेन्द्रकी जीनोम के बीच अंतर
 - (ii) जीनोम की जटिलता ।

Unit-III

इकाई-III

6. What do you mean by Proteome ? How studies on proteomes are important along with genome studies ? Describe giving suitable examples. 11

(4)

प्रोटीओम से आप क्या समझते हैं ? कैसे प्रोटीओम के साथ-साथ जीनोम शिक्षा भी महत्वपूर्ण है ? उदाहरण देते हुए टिप्पणी कीजिए ।

7. Write notes on the following : 11
- (i) Applications of microarray technology
 - (ii) Advantages of 2D-gel electrophoresis.
- निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :
- (i) लघुव्यूह प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग
 - (ii) 2D-जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस के लाभ ।

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the concept of pharmacogenomics. How "Personalized Medicine" can be attained by pharmacogenomics studies? 11
- भेषजजनानिकी पर टिप्पणी कीजिए । कैसे “व्यक्तिवादी औषधि” से भेषजजनानिकी पाठ्यक्रम को प्राप्त किया जा सकता है ?
9. Write notes on the following : 11
- (i) Single nucleotide polymorphism in humans
 - (ii) Influence of DNA polymorphism on drug effects.
- निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :
- (i) मनुष्य में आनुवंशिक बहुरूपता (SNPs)
 - (ii) डी एन ए बहुरूपता का औषधि असर के ऊपर प्रभाव ।

A-2

S-669

B. A./B. Sc. (Part-I) Examination, 2012

MATHEMATICS

First Paper

(Algebra)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A. : 25 \\ B.Sc. : 50 \end{cases}$

Note : Answer Question No. 1 and *four* more questions, selecting *one* question from each Unit.

प्रश्न सं. 1 का उत्तर दीजिए तथा प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, चार अन्य प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

1. Attempt all parts : 10/20

सभी भाग हल कीजिए :

(a) Express the matrix A given below as a sum of a symmetric and a skew-symmetric matrix :

(2)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & -3 \end{bmatrix}$$

निम्नलिखित आव्यूह A को एक सममित तथा एक विषम-सममित आव्यूह के योग के रूप में निरूपित कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & -3 \end{bmatrix}$$

- (b) Apply elementary operations to find the normal form of the matrix A , given below :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 7 \\ 3 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

प्रारम्भिक संक्रिया प्रयोग करके निम्नलिखित आव्यूह A का प्रसामान्य रूप ज्ञात कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 7 \\ 3 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

(3)

- (c) Prove that the characteristic roots of a skew Hermitian matrix are either zero or a purely imaginary number.

सिद्ध कीजिए कि किसी विषम-हर्मीटीय आव्यूह के अभिलाक्षणिक मूल या तो शून्य अन्यथा शुद्ध काल्पनिक संख्या होंगे ।

- (d) Find the number of real positive, real negative and complex roots of the following equation :

$$2x^8 + 3x^4 + x^2 + 7 = 0.$$

निम्नलिखित समीकरण के वास्तविक धनात्मक, वास्तविक ऋणात्मक एवं सम्मिश्र मूलों की संख्या ज्ञात कीजिए :

$$2x^8 + 3x^4 + x^2 + 7 = 0.$$

- (e) Does the following system of equations possess any non-trivial solution ?

$$x + y + z = 0$$

$$2x + 3y + 4z = 0$$

$$3x + 4y + 5z = 0.$$

(4)

क्या निम्नलिखित समीकरण निकाय का कोई अतुच्छ हल विद्यमान है ?

$$x + y + z = 0$$

$$2x + 3y + 4z = 0$$

$$3x + 4y + 5z = 0.$$

- (f) Is this statement true or false : "An equivalence relation defined on a set S partitions the set into mutually disjoint classes"? Give reasons.

प्रकथन : "किसी समुच्चय S पर परिभाषित एक तुल्यता सम्बन्ध समुच्चय S को परस्पर असंयुक्त कक्षाओं में विभाजित करता है"- सत्य है या असत्य है? कारण दीजिए ।

- (g) Define Abelian group and give an example of it.

आबेली समूह की परिभाषा दीजिए तथा उसका एक उदाहरण दीजिए ।

(5)

- (h) Define 'order of an element of a group' and find the order of the elements of the multiplicative group $\{1, -1, i, -i\}$ of complex numbers.

'समूह में अवयव की कोटि' की परिभाषा दीजिए तथा सम्मिश्र संख्याओं के गुणनात्मक समूह $\{1, -1, i, -i\}$ के अवयवों की कोटि ज्ञात कीजिए ।

- (i) Define a ring and give an example of it.

वलय की परिभाषा तथा उसका एक उदाहरण दीजिए ।

- (j) Find the remainder of 3^{47} when divided by 13.

3^{47} को 13 से भाग देने पर शेषफल ज्ञात कीजिए ।

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Prove that elementary row operations on a matrix do not alter its rank.

सिद्ध कीजिए कि किसी आव्यूह की जाति प्रारम्भिक पंक्ति संक्रिया से परिवर्तित नहीं होती है ।

(6)

- (b) Prove that the inverse of an elementary matrix is an elementary matrix of the same kind, and hence find the inverses of :

$$E_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, E_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, E_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

सिद्ध कीजिए कि किसी प्रारम्भिक आव्यूह का व्युत्क्रम उसी प्रकार का एक प्रारम्भिक आव्यूह होता है, तदैव निम्नलिखित आव्यूहों का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए :

$$E_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, E_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, E_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

3. (a) State and prove Cayley-Hamilton theorem.

केली-हैमिल्टन प्रमेय का उल्लेख कीजिए तथा सिद्ध कीजिए ।

- (b) Find the characteristic roots of the following matrix A , and find the characteristic vector corresponding to one of these roots :

(7)

$$A = \begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}.$$

निम्नलिखित आव्यूह A के अभिलाक्षणिक मूल ज्ञात कीजिए तथा उनमें से किसी एक के प्रति अभिलाक्षणिक सदिश ज्ञात कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}.$$

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Test the consistency of the system of equations :

$$a - 4b + 7c = 8$$

$$3a + 8b - 2c = 6$$

$$7a - 8b + 26c = 31$$

and comment on the nature of its solution.

(8)

समीकरण निकाय :

$$a - 4b + 7c = 8$$

$$3a + 8b - 2c = 6$$

$$7a - 8b + 26c = 31$$

की संगत का परीक्षण कीजिए तथा इसके हलों की प्रकृति पर टिप्पणी कीजिए ।

- (b) Solve the equation $x^3 - 18x - 35 = 0$ by Cardon's method.

समीकरण $x^3 - 18x - 35 = 0$ को कार्डन विधि द्वारा हल कीजिए ।

5. (a) Find the roots of the equation $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$, given that the roots are in geometric progression.

समीकरण $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$ के मूल ज्ञात कीजिए जबकि यह ज्ञात है कि मूल गुणोत्तर श्रेणी में हैं ।

- (b) Apply Ferrari's method to solve the equation $x^4 - 10x^3 + 35x^2 - 50x + 24 = 0$.

(9)

फेरारी विधि का प्रयोग करते हुए समीकरण $x^4 - 10x^3 + 35x^2 - 50x + 24 = 0$ को हल कीजिए ।

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) Show that :

दर्शाइए कि :

- (i) Identity element of any group is unique.

किसी समूह में तत्समक अवयव अद्वितीय होता है ।

- (ii) Inverse of any element of a group is unique.

समूह के किसी भी तत्व का व्युत्क्रम अद्वितीय होता है।

- (b) Show that the necessary and sufficient condition for a non-empty subset H of a group G to be a subgroup of G is that $ab^{-1} \in H \quad \forall a, b \in H$.

दर्शाइए कि किसी समूह G के अरिक्त उपसमुच्चय H के लिए G का उपसमूह हो, के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबन्ध है कि $ab^{-1} \in H \quad \forall a, b \in H$.

(10)

7. (a) Prove that the order of every element of a finite group is divisor of the order of the group.

सिद्ध कीजिए कि किसी परिमित समूह के प्रत्येक अवयव की कोटि उस समूह की कोटि की भाजक होती है ।

- (b) Let $f: G \rightarrow G'$ be a group homomorphism and e and e' be the identity elements of G and G' , respectively, then show that :

(i) $f(e) = e'$

(ii) $\{f(a)\}^{-1} = f(a^{-1}) \quad \forall a \in G.$

यदि $f: G \rightarrow G'$ एक समूह समाकारिता हो तथा e एवं e' क्रमशः G तथा G' के तत्समक अवयव हों, तो दर्शाइए कि :

(i) $f(e) = e'$

(ii) $\{f(a)\}^{-1} = f(a^{-1}) \quad \forall a \in G.$

(11)

Unit-IV

ईकाई-IV

3/7½

8. (a) Let f be a homomorphism of group G onto group G' with kernel K , then show that the quotient group G/K is isomorphic to G' .

यदि f समूह G से समूह G' पर एक आच्छादक समाकारिता हो जिसका अष्टि K हो, तो दर्शाइए कि विभाग समूह G/K समूह G' के तुल्याकारी होता है ।

- (b) Prove that the set of all even permutations defined on n objects forms a group under permutation multiplication.

सिद्ध कीजिए कि n वस्तुओं पर परिभाषित सभी सम क्रमचयों का समुच्चय, क्रमचयों के गुणन के अन्तर्गत एक समूह बनाता है।

9. (a) Prove that every field is an integral domain.

सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक क्षेत्र एक पूर्णांकीय प्रान्त होता है ।

- (b) Prove that the characteristics of an integral domain is either zero or a prime number.

सिद्ध कीजिए कि एक पूर्णांकीय प्रान्त का अभिलाक्षणिक या तो शून्य होगा या एक अभाज्य संख्या होगी ।

A-2

S-670

B. A./B. Sc. (Part-I) Examination, 2012

MATHEMATICS

Second Paper

(Differential Calculus and Vector Calculus)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B. A. : 25 \\ B. Sc. : 50 \end{cases}$

Note : Attempt Five questions in all, choosing one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. Attempt all the parts : 10/20

सभी भाग हल कीजिए :

(a) Find :

ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$$

(2)

- (b) Examine the continuity of the following function at origin :

निम्न फलन के मूलबिन्दु पर संतत होने का परीक्षण कीजिए :

$$f(x) = \frac{\sin^2 ax}{x^2}, \quad \text{for } x \neq 0$$

$$f(x) = 1, \quad \text{for } x = 0.$$

- (c) Expand the function in powers of $(x-2)$ by Taylor's theorem.

फलन का टेलर्स प्रमेय द्वारा $(x-2)$ की घातों में विस्तार कीजिए :

$$f(x) = 2x^3 + 7x^2 + x - 1.$$

- (d) If:
यदि :

$$I_n = \frac{d^n}{dx^n} (x^n \log x),$$

prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$I_n = nI_{n-1} + (n-1)!$$

- (e) Show that for the curve $by^2 = (x+a)^3$, the square of the subtangent varies as subnormal.

दिखाइये कि वक्र $by^2 = (x+a)^3$, के अधोस्पर्शी का वर्ग, अधोलम्ब के अनुसार परिवर्ती है।

(3)

- (f) Show that for the curve :

$$S^2 = 8ay, \rho = 4a\sqrt{1 - \frac{y}{2a}}.$$

वक्र के लिए दर्शाइये कि :

$$S^2 = 8ay, \rho = 4a\sqrt{1 - \frac{y}{2a}}.$$

- (g) Find all the asymptotes of $x^3 + y^3 - 3axy = 0$.

$x^3 + y^3 - 3axy = 0$ के सभी अनन्तस्पर्शी ज्ञात कीजिए।

- (h) Find grad ϕ , for $\phi = x^2 - 2y^2 + 4z^2$ at the point $P(1, 1, -1)$.

$\phi = x^2 - 2y^2 + 4z^2$ के बिन्दु $P(1, 1, -1)$ पर grad ϕ ज्ञात कीजिए।

- (i) Determine the constant 'a' so that :

$$\vec{F} = (x+3y)\hat{i} + (y-2z)\hat{j} + (x+az)\hat{k}$$

is solenoidal.

स्थिरांक 'a' का मान निकालिए यदि :

$$\vec{F} = (x+3y)\hat{i} + (y-2z)\hat{j} + (x+az)\hat{k}$$

सोलेनॉयडल है।

- (j) Give statement of Green's theorem.

ग्रीन्स प्रमेय का कथन कीजिए।

(4)

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Discuss the continuity of the following function at $x=a$:

निम्न फलन के बिन्दु $x=a$ पर संतत होने की विवेचना कीजिए :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{a} - a & \text{for } 0 < x < a \\ = 0 & \text{for } x = a \\ = a - \frac{a^3}{x^2} & \text{for } x > a. \end{cases}$$

- (b) Discuss the derivability of the function at $x=1, 2$:

निम्न फलन के बिन्दु $x=1, 2$ पर अवकलनीय होने की विवेचना कीजिए :

$$f(x) = \begin{cases} x & x < 1 \\ 2 - x & 1 \leq x \leq 2. \\ -2 + 3x - x^2 & x > 2 \end{cases}$$

3. (a) Find the n th differential coefficient of :
 n वाँ अवकल गुणांक ज्ञात कीजिए :

$$e^{ax} \cos^2 x \sin x.$$

(5)

- (b) If $y = x^2 e^x$, show that :

यदि $y = x^2 e^x$, दिखाइए कि :

$$\frac{d^n y}{dx^n} = \frac{n}{2}(n-1) \frac{d^2 y}{dx^2} - n(n-2) \frac{dy}{dx} + \frac{1}{2}(n-1)(n-2)y.$$

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Expand $e^{a \sin^{-1} x}$ in powers of x by Maclaurin's theorem and hence obtain the value of e^θ .

मैक्लॉरिन प्रमेय से फलन $e^{a \sin^{-1} x}$ का विस्तार x की घातों में कीजिए तथा e^θ का मान ज्ञात कीजिए।

- (b) Find the angle of intersection of the curves :
निम्न वक्रों के कटान बिन्दु का कोण ज्ञात कीजिए :

$$r = a(1 + \cos \theta), r = b(1 - \cos \theta).$$

5. (a) If $lx + my = 1$ is a normal to the parabola $y^2 = 4ax$, prove that :

$$al^3 + 2alm^2 = m^2.$$

यदि $lx + my = 1$, परवलय $y^2 = 4ax$ पर लम्ब हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$al^3 + 2alm^2 = m^2.$$

(6)

- (b) Find the pedal equation of the curve

$$r = ae^{\theta \cot \alpha}$$

वक्र $r = ae^{\theta \cot \alpha}$ का पादिक समीकरण ज्ञात कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) Find the curve whose curvature at any point on it is zero.

उस वक्र को ज्ञात कीजिए जिसकी वक्रता शून्य है।

- (b) Determine the position and nature of the double points on the curve :

निम्न वक्र पर द्वि-बिन्दुओं की स्थितियों और प्रकृति को ज्ञात कीजिए :

$$y(y-6) = x^2(x-2)^3 - 9.$$

7. Trace the following curves :

निम्न वक्रों का अनुरेखण कीजिए :

(a) $y^2(2a-x) = x^3$

(b) $r = a \sin 2\theta$.

S-670

(7)

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) Show that :
दिखाइये कि :

$$\nabla \cdot (r^n \vec{r}) = (n+3)r^n,$$

where (जहाँ) $r = |\vec{r}|$ and $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$.

- (b) A particle moves along the curve $x = t^3 + t$, $y = t^2 + 1$, $z = 2t + 5t^3$, where t is the time. Find the components of its velocity and acceleration at $t=1$ in the direction $\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$.

एक कण वक्र $x = t^3 + t$, $y = t^2 + 1$, $z = 2t + 5t^3$ में भ्रमण करता है, जहाँ t समय है। समय $t=1$ पर उसके वेग एवं त्वरण का घटक $\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ की दिशा में ज्ञात कीजिए।

9. (a) Evaluate $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$, where $\vec{F} = (y\hat{i} - x\hat{j})/(x^2 + y^2)$ and C is the path of the circle $x^2 + y^2 = 1$.

$\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ को ज्ञात कीजिए, जहाँ $\vec{F} = (y\hat{i} - x\hat{j})/(x^2 + y^2)$

और C , वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ का पथ है।

S-670

- (b) If V is the volume enclosed by a closed surface S and $\vec{F} = x\hat{i} + 2y\hat{j} + 3z\hat{k}$, show that :

$$\int_S \vec{F} \cdot \hat{n} dS = 6V.$$

यदि V , बन्द पृष्ठ S द्वारा घिरा हुआ आयतन है, तो दिखाइये कि :

$$\int_S \vec{F} \cdot \hat{n} dS = 6V$$

है, जहाँ $\vec{F} = x\hat{i} + 2y\hat{j} + 3z\hat{k}$ है।

A-3

S-671

B. A./B. Sc. (Part-I) Examination, 2012

MATHEMATICS

Third Paper

(Integral Calculus and Trigonometry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B. A.:25 \\ B.Sc.:50 \end{cases}$

} *Note : Attempt Five questions in all, choosing one question from each Unit and Question No. 1 is compulsory.*

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए तथा प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. Attempt all parts : 10/20
सभी भाग हल कीजिए :
(a) Evaluate :
मान निकालिए :

$$\int_1^2 \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2-1}}.$$

(2)

(b) If:

यदि :

$$U_n = \int_0^{\pi/2} x^n \sin x \, dx \quad (n > 1),$$

prove that :

सिद्ध कीजिए :

$$U_n + n(n-1)U_{n-2} = n\left(\frac{\pi}{2}\right)^{n-1}.$$

(c) Solve the differential equation :

अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$\sec^2 x \tan y \, dx + \sec^2 y \tan x \, dy = 0.$$

(d) Solve the differential equation :

अवकल समीकरण हल कीजिए :

$$p^2 + 2py \cot x = y^2.$$

(e) Find the perimeter of the cardioid

$$r = a(1 - \cos \theta).$$

कार्डियोइड $r = a(1 - \cos \theta)$ का परिमाप ज्ञात कीजिए।

(3)

(f) Solve :

हल कीजिए :

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 2y = x + \sin x.$$

(g) Solve :

हल कीजिए :

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 4y = x^2.$$

(h) Show that :

दर्शाइए कि :

$$(1 + \cos \theta + i \sin \theta)^n + (1 + \cos \theta - i \sin \theta)^n \\ = 2^{n+1} \cos^n \frac{\theta}{2} \cos \frac{n\theta}{2}.$$

(i) Show that :

दर्शाइए कि :

$$\log \frac{a+ib}{a-ib} = 2i \tan^{-1} \frac{b}{a}.$$

(j) Express $\sin^5 \theta \cos^2 \theta$ as a series of sines of multiples of θ . $\sin^5 \theta \cos^2 \theta$ को θ के गुणज के sine श्रेणी के रूप में व्यक्त कीजिए।

(4)

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Prove that :

$$\int_0^\pi \frac{dx}{1-2a \cos x + a^2} = \frac{\pi}{1-a^2} \text{ or } \frac{\pi}{a^2-1}.$$

according as $a < 1$ or $a > 1$.

सिद्ध कीजिए कि :

$$\int_0^\pi \frac{dx}{1-2a \cos x + a^2} = \frac{\pi}{1-a^2} \text{ या } \frac{\pi}{a^2-1}.$$

जबकि $a < 1$ या $a > 1$ हो।

- (b) Find the limit, when
- n
- tends to infinity, of the series :

श्रेणी की सीमा का मान ज्ञात कीजिए, जबकि n अनन्त को अप्रसारित होता है :

$$\frac{1}{1+n^3} + \frac{4}{8+n^3} + \frac{9}{27+n^3} + \dots + \frac{1}{2n}.$$

3. (a) Trace the curve and find the area of its loop :

वक्र का अभिरेखण कीजिए और उसके लूप का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए :

$$y^2(a-x) = x^2(a+x).$$

S-671

(5)

- (b) Find the curved surface of the solid generated by the revolution about the
- x
- axis of the area bounded by the parabola
- $y^2 = 4ax$
- , the
- x
- axis and the ordinate
- $x=h$
- .

उस ठोस का वक्रपृष्ठ ज्ञात कीजिए जो परवलय $y^2 = 4ax$; x -अक्ष तथा कोटि $x=h$ से परिवद्ध क्षेत्र के x -अक्ष के परितः परिक्रमण से जनित होता है।

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. Solve the following differential equations :

निम्न अवकल समीकरणों को हल कीजिए :

(i) $(1+y^2)dx = (\tan^{-1} y - x)dy$

(ii) $(3x+2y^2)ydx + 2x(2x+3y^2)dy = 0.$

5. (a) Find the general and singular solutions of the following differential equation :

निम्न अवकल समीकरण का सामान्य एवं सिंगुलर हल ज्ञात कीजिए :

$$y^2 - 2pxy + p^2(x^2 - 1) = m^2.$$

S-671

(6)

- (b) Find the orthogonal trajectories of the family of conics :

$$y^2 - x^2 + 4xy + 2cx = 0,$$

where c is a parameter.

शांकव परिवार :

$$y^2 - x^2 + 4xy + 2cx = 0.$$

का लम्बकोणिक संक्षेदी ज्ञात कीजिए, जहाँ c एक प्राचल है।

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. Solve :

हल कीजिए :

(i) $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 5y = \sin 3x$

(ii) $(x^2 D^2 - xD + 2)y = x \log x.$

7. (a) Solve by the method of variation of parameters :

प्राचल विचरण विधि द्वारा हल कीजिए :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + n^2y = \sec nx.$$

(7)

- (b) Solve :

हल कीजिए :

$$\frac{dx}{dt} + 4x + 3y = t$$

$$\frac{dy}{dt} + 2x + 5y = e^t.$$

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) Find the roots of the equation :

समीकरण की मूलों को ज्ञात कीजिए :

$$x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0.$$

- (b) If $\tan (A+iB) = \tan \alpha + i \sec \alpha$, show that :

$$e^{2B} = \pm \cot \frac{\alpha}{2}$$

and $2A = n\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha.$

यदि $\tan (A+iB) = \tan \alpha + i \sec \alpha$, तो दर्शाइए कि :

$$e^{2B} = \pm \cot \frac{\alpha}{2}$$

तथा $2A = n\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha.$

9. (a) If $\sin \theta = n \sin(\theta + \phi)$, expand θ as a series of ascending powers of n , where n is less than unity.

यदि $\sin \theta = n \sin(\theta + \phi)$ हो, तो θ का विस्तार n के बढ़ते घात में कीजिए, जहाँ n का मान एक से कम है।

- (b) Find the sum of series :

श्रेणी का योग ज्ञात कीजिए :

$$\frac{\sin \alpha}{1} + \frac{\sin 3\alpha}{3} + \frac{\sin 5\alpha}{5} + \dots + \infty.$$

A-3

S-672

B. A./B. Sc. (Part I) Examination, 2012

MATHEMATICS

Fourth Paper

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A. : 25 \\ B.Sc. : 50 \end{cases}$

Note : Attempt Five questions in all, choosing one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. Answer all parts : 10/20

सभी भागों के उत्तर दीजिए :

(2)

(a) Prove that :

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{c} \times \vec{a}) + \vec{c} \times (\vec{a} \times \vec{b}) = 0.$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{c} \times \vec{a}) + \vec{c} \times (\vec{a} \times \vec{b}) = 0.$$

(b) Show that the system of vectors $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ form a self-reciprocal system of vectors.

दिखाइए कि सदिश निकाय $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ स्वयं व्युत्क्रम सदिश निकाय बनाता है ।

(c) Define pole and polar of a conic.

शांकव के ध्रुव व ध्रुवी की परिभाषा दीजिए ।

(d) Find the condition that the diameters $y = mx$ and $y = m'x$ may be conjugate diameters of the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए जिससे व्यास $y = mx$ एवं

$y = m'x$ दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ के संयुग्मी हो सके ।

(3)

(e) Which conic is represented by the equation

$$\frac{3}{r} = 1 + \cos \theta + \sin \theta ? \text{ Also find the latus}$$

rectum and the eccentricity of the conic.

समीकरण $\frac{3}{r} = 1 + \cos \theta + \sin \theta$ से कौन शांकव निरूपित है ? शांकव का नाभिलम्ब तथा उत्केन्द्रता भी ज्ञात कीजिए ।

(f) Find the intercepts made by the plane $2x + 3y - 12z = 12$ on the coordinate axes and also find the direction cosines of the normal to the above plane.

समतल $2x + 3y - 12z = 12$ द्वारा नियामक अक्षों पर बनाये गये अन्तःखण्ड निकालिए तथा उपरोक्त समतल के अभिलम्ब की दिशा कोज्याएँ भी निकालिए ।

(g) Show that the spheres $x^2 + y^2 + z^2 = 25$ and $x^2 + y^2 + z^2 - 24x - 40y - 18z + 225 = 0$ touch externally.

(4)

दिखाइए कि गोले $x^2 + y^2 + z^2 = 25$ तथा $x^2 + y^2 + z^2 - 24x - 40y - 18z + 225 = 0$ एक-दूसरे को बाह्यतः स्पर्श करते हैं।

- (h) Find equation of cylinder which intersects the curve $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, $lx + my + nz = p$ and whose generators are parallel to z-axis.

उस बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए जो वक्र $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, $lx + my + nz = p$ को काटता है तथा जिसकी जनक रेखा z -अक्ष के समानान्तर है।

- (i) Classify the central conicoids.

केन्द्रीय शांकवों का वर्गीकरण कीजिए।

- (j) Find the equation of tangent plane to the conicoid $2x^2 - 6y^2 + 3z^2 = 5$ at the point $(1, 0, -1)$.

शांकव $2x^2 - 6y^2 + 3z^2 = 5$ के बिन्दु $(1, 0, -1)$ पर स्पर्श समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(5)

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Prove that :

$$(i) \hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = 2\vec{a}$$

$$(ii) \vec{a} \times \{\vec{b} \times (\vec{c} \times \vec{d})\} = (\vec{b} \cdot \vec{d})(\vec{a} \times \vec{c}) - (\vec{b} \cdot \vec{c})(\vec{a} \times \vec{d}).$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$(i) \hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = 2\vec{a}$$

$$(ii) \vec{a} \times \{\vec{b} \times (\vec{c} \times \vec{d})\} = (\vec{b} \cdot \vec{d})(\vec{a} \times \vec{c}) - (\vec{b} \cdot \vec{c})(\vec{a} \times \vec{d}).$$

- (b) Show that the perpendicular bisectors of the sides of a triangle are concurrent.

दर्शाइए कि किसी त्रिभुज की भुजाओं के लम्ब द्विभाजक एक बिन्दुगामी होते हैं।

3. (a) If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ and $\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'$ be reciprocal system of vectors, prove that :

$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] [\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'] = 1.$$

यदि $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ और $\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'$ व्युत्क्रम सदिश निकाय हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] [\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'] = 1.$$

(6)

- (b) If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ and $\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'$ are two reciprocal system of vectors. Show that any vector \vec{r} can be expressed as :

$$\vec{r} = (\vec{r} \cdot \vec{a}')\vec{a} + (\vec{r} \cdot \vec{b}')\vec{b} + (\vec{r} \cdot \vec{c}')\vec{c}.$$

Also express \vec{r} in terms of $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$.

यदि $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ तथा $\vec{a}', \vec{b}', \vec{c}'$ दो व्युत्क्रम सदिश निकाय हैं, तो दिखाइए किसी सदिश \vec{r} को निम्न प्रकार लिख सकते हैं :

$$\vec{r} = (\vec{r} \cdot \vec{a}')\vec{a} + (\vec{r} \cdot \vec{b}')\vec{b} + (\vec{r} \cdot \vec{c}')\vec{c}.$$

\vec{r} को $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ के पदों में भी लिखिए ।

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Show that the locus of poles of normal chords of the hyperbola $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ is :

$$\frac{a^6}{x^2} - \frac{b^6}{y^2} = (a^2 + b^2)^2.$$

दिखाइए कि अतिपरवलय $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ के अभिलम्ब जीवा के ध्रुव का बिन्दुपथ है :

$$\frac{a^6}{x^2} - \frac{b^6}{y^2} = (a^2 + b^2)^2.$$

S-672

(7)

- (b) (i) Find latus rectum and eccentricity of the conic $\frac{3}{r} = 1 + \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$.

शांकव $\frac{3}{r} = 1 + \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$ का नाभिलम्ब

तथा उत्केन्द्रता ज्ञात कीजिए ।

- (ii) If PSP' is a focal chord of the conic, prove that $\frac{1}{SP} + \frac{1}{SP'} = \frac{2}{l}$, where l is semilatus rectum.

यदि PSP' शांकव की एक नाभिक जीवा हो,

तो सिद्ध कीजिए कि $\frac{1}{SP} + \frac{1}{SP'} = \frac{2}{l}$, जहाँ l

अर्धनाभि लम्ब है ।

5. Trace the conic $x^2 - 3xy + y^2 + 10x - 10y + 21 = 0$. Find its eccentricity and the equation of its asymptotes.

शांकव $x^2 - 3xy + y^2 + 10x - 10y + 21 = 0$ का अनुरेखन कीजिए । उसकी उत्केन्द्रता तथा अनन्तस्पर्शी का समीकरण ज्ञात कीजिए ।

S-672

(8)

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) A variable plane remains a constant distance p from the origin and meets the coordinate axes at A, B, C . Show that the locus of centroid of $\triangle ABC$, is :

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} = \frac{9}{p^2}.$$

एक चल समतल मूलबिन्दु से नियत दूरी p पर रहता है तथा निर्देशांक अक्षों को A, B, C पर काटता है ।

दिखाइए कि $\triangle ABC$ के केन्द्रक का बिन्दुपथ :

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} = \frac{9}{p^2}$$

होगा ।

- (b) Find the equation of sphere through the circle $x^2 + y^2 = a^2, z = 0$ and passing through the point (α, β, γ) . Also find centre and radius of the sphere.

वृत्त $x^2 + y^2 = a^2, z = 0$ तथा बिन्दु (α, β, γ) से जाने वाले गोले का समीकरण ज्ञात कीजिए । गोले का केन्द्र तथा त्रिज्या भी ज्ञात कीजिए ।

(9)

7. (a) Find the equation of right circular cylinder whose axis is :

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-5}{-1}$$

and radius is 3.

उस लम्बवृत्तीय बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी त्रिज्या 3 है तथा रेखा :

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-5}{-1}$$

उसका अक्ष है ।

- (b) Prove that the equation $\sqrt{fx} + \sqrt{gy} + \sqrt{hz} = 0$ represents a cone. Also show that the equation of its reciprocal cone is :

$$fyz + gzx + hxy = 0.$$

सिद्ध कीजिए कि समीकरण $\sqrt{fx} + \sqrt{gy} + \sqrt{hz} = 0$ एक शंकु प्रदर्शित करता है। यह भी दिखाइए कि उसका व्युत्क्रम शंकु :

$$fyz + gzx + hxy = 0$$

है ।

(10)

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) Find the condition that the plane $lx + my + nz = p$ may touch the conicoid :

$$ax^2 + by^2 + cz^2 = 1.$$

समतल $lx + my + nz = p$ का शांकवज :

$$ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$$

को स्पर्श करने का प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए ।

- (b) Find the director sphere of the conicoid

$$ax^2 + by^2 + cz^2 = 1.$$

शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के डायरेक्टर गोले का समीकरण प्राप्त कीजिए ।

9. (a) Show that from a given point (α, β, γ) six normals in general, can be drawn to an ellipsoid :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

S-672

(11)

दिखाइए कि दिये हुए बिन्दु (α, β, γ) से दीर्घवृत्तज :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

पर सामान्यतः छः अभिलम्ब खींचे जा सकते हैं।

- (b) If plane $lx + my + nz = p$ passes through the extrimities of three conjugate semi-dimeters of the ellipsoid :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

then prove that :

$$a^2l^2 + b^2m^2 + c^2n^2 = 3p^2.$$

यदि समतल $lx + my + nz = p$ दीर्घवृत्तज :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

के तीन अर्धसंयुग्मी व्यासों से होकर जाता है, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$a^2l^2 + b^2m^2 + c^2n^2 = 3p^2.$$

S-672-11-6,000

A-4

S-673

B. A./B. Sc. (Part II) Examination, 2012

MATHEMATICS

First Paper

(Advanced Calculus)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B. A.: 25 \\ B. Sc.: 50 \end{cases}$

Note : Attempt Five questions only, choosing one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, केवल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

1. Answer all parts : 10/20
सभी खण्डों के उत्तर दीजिये :

(a) Prove that $\sin x$ is uniformly continuous on $[0, \infty)$.

सिद्ध कीजिए कि $\sin x$, $[0, \infty)$ पर एकसमान संतत है।

(2)

(b) Show that :

$$\frac{\sin \alpha - \sin \beta}{\cos \beta - \cos \alpha} = \cos \theta,$$

where $0 < \alpha < \theta < \beta < \pi/2$.

दर्शाइये कि :

$$\frac{\sin \alpha - \sin \beta}{\cos \beta - \cos \alpha} = \cos \theta,$$

जहाँ $0 < \alpha < \theta < \beta < \pi/2$ है।(c) If z is a function of x and y and $x = e^u + e^{-v}$, $y = e^{-u} - e^v$, then prove that :

$$\frac{\partial z}{\partial u} - \frac{\partial z}{\partial v} = x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y}.$$

यदि z , x , y तथा y का एक फलन हो तथा $x = e^u + e^{-v}$, $y = e^{-u} - e^v$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\frac{\partial z}{\partial u} - \frac{\partial z}{\partial v} = x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y}.$$

(d) Show that :

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{2xy}{x^2 + y^2}$$

does not exist.

दर्शाइये कि :

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{2xy}{x^2 + y^2}$$

का अस्तित्व नहीं है।

(3)

(e) State Euler's theorem on homogeneous function $f(x, y)$.समघात फलन $f(x, y)$ पर आयलर के प्रमेय का कथन कीजिये।(f) Write sufficient condition for a function $f(x, y)$ to be maximum or minimum at (a, b) .फलन $f(x, y)$ के (a, b) पर अधिकतम या न्यूनतम होने का पर्याप्त प्रतिबन्ध लिखिये।

(g) Define evolute of a curve. What is the relationship between the evolute of a curve and its normal ?

एक वक्र के केन्द्रज को परिभाषित कीजिये। किसी वक्र के केन्द्रज तथा इसके अभिलम्बों में क्या सम्बन्ध है ?

(h) Define Gamma function and prove that :

$$\Gamma(3/2 - x) \Gamma(3/2 + x) = (1/4 - x^2) \pi \sec \pi x.$$

गामा फलन को परिभाषित कीजिये तथा सिद्ध कीजिये कि:

$$\Gamma(3/2 - x) \Gamma(3/2 + x) = (1/4 - x^2) \pi \sec \pi x.$$

(4)

(i) Evaluate :

मान ज्ञात कीजिये :

$$\int_0^1 \int_0^1 \frac{dx dy}{\sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}}$$

(j) Evaluate :

$$\iiint (x+y+z+1)^2 dx dy dz$$

over the region defined by $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0,$
 $x+y+z \leq 1.$

$x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0, x+y+z \leq 1$ परिभाषित क्षेत्र पर :

$$\iiint (x+y+z+1)^2 dx dy dz$$

का मान ज्ञात कीजिये ।

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Prove that a function which is continuous in an interval $[a, b]$ is bounded in that interval. सिद्ध कीजिये कि एक फलन जो अन्तराल $[a, b]$ में संतत है, एक अन्तराल में परिबद्ध होता है ।
- (b) Show that the function $f(x) = \frac{1}{x}$ ($x > 0$) is not uniformly continuous $(0, 1]$. दर्शाइये कि फलन $f(x) = \frac{1}{x}$ ($x > 0$), $(0, 1]$ पर एक-समान संतत नहीं है ।

S-673

(5)

3. (a) State and prove Lagrange's mean value theorem. Also give its geometrical significance.

लगांज की मध्यमान प्रमेय का कथन कीजिये तथा सिद्ध कीजिये । इसकी ज्यामितीय सार्थकता भी बताइये ।

- (b) If $f(x+h) = f(x) + hf'(x+\theta h)$, then find the value of θ when $f(x) = x^2$. यदि $f(x+h) = f(x) + hf'(x+\theta h)$ हो, तो θ का मान ज्ञात कीजिये जब $f(x) = x^2$ हो ।

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Show that the function :

$$f(x, y) = \frac{xy}{\sqrt{(x^2 + y^2)}}, x \neq 0, y \neq 0$$
and $f(0, 0) = 0$ is continuous at the origin. दर्शाइये कि फलन :

$$f(x, y) = \frac{xy}{\sqrt{(x^2 + y^2)}}, x \neq 0, y \neq 0$$

तथा $f(0, 0) = 0$, मूलबिन्दु पर संतत है ।

- (b) Verify Euler's theorem for the function :

$$u = ayz + bxz + cxy.$$

S-673

(6)

फलन $u = ayz + bxz + cxy$ के लिये आयलर की प्रमेय को सत्यापित कीजिये।

5. (a) Show that :
दर्शाइये कि :

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial x \partial y} = -\frac{\cos 2\theta}{r^2},$$

$$(x = r \cos \theta, y = r \sin \theta).$$

- (b) If $u^3 + v^3 = x + y$, $u^2 + v^2 = x^3 + y^3$, then show that :

$$\frac{\partial(u, v)}{\partial(x, y)} = \frac{1}{2} \frac{(y^2 - x^2)}{uv(u - v)}.$$

यदि $u^3 + v^3 = x + y$, $u^2 + v^2 = x^3 + y^3$ हो, तो दर्शाइये कि :

$$\frac{\partial(u, v)}{\partial(x, y)} = \frac{1}{2} \frac{(y^2 - x^2)}{uv(u - v)}.$$

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) Find the maxima and minima of the function :

$$f(x, y) = x^3 + y^3 - 3x - 12y + 20.$$

फलन $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3x - 12y + 20$ के उच्चिष्ठ तथा निम्निष्ठ ज्ञात कीजिये।

S-673

(7)

- (b) Find the envelope of the family of curves :

$$(x - \alpha)^2 + (y - \alpha)^2 = 2\alpha,$$

α is the parameter.

वक्रों के समूह $(x - \alpha)^2 + (y - \alpha)^2 = 2\alpha$, जहाँ α प्राचल है, का अन्वालोप ज्ञात कीजिये।

7. (a) Find the evolute of an ellipse :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ का केन्द्रज ज्ञात कीजिये।

- (b) Evaluate :

मान ज्ञात कीजिये :

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\cot^2 x}.$$

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) Show that :

दर्शाइये कि :

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^n}} = \frac{1}{n} \frac{\Gamma(\sqrt{n}) \Gamma\left(\frac{1}{n}\right)}{\Gamma\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{n}\right)}$$

- (b) Prove that :

सिद्ध कीजिये कि :

$$\int_0^{\pi/2} \tan^n x \, dx = \frac{\pi}{2} \sec \frac{n\pi}{2}.$$

S-673

(8)

9. (a) Evaluate $\int_0^\infty \int_0^\infty e^{-(x^2+y^2)} dx dy$ and hence show that:

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}.$$

$\int_0^\infty \int_0^\infty e^{-(x^2+y^2)} dx dy$ का मान ज्ञात कीजिये तथा इससे

दर्शाइये कि :

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}.$$

- (b) Prove that:

$$\iiint \frac{dx dy dz}{\sqrt{1-x^2-y^2-z^2}} = \frac{\pi^2}{8},$$

where the integral is extended to all positive values of the variables for which the expression is real.

सिद्ध कीजिये कि :

$$\iiint \frac{dx dy dz}{\sqrt{1-x^2-y^2-z^2}} = \frac{\pi^2}{8},$$

जहाँ समाकल चरों के उन सभी धनात्मक मानों के लिये है जिसके लिये व्यंजक वास्तविक हो।

A-4

S-674

B. A./B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

MATHEMATICS

Second Paper

(Mathematical Methods)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A. : 25 \\ B.Sc. : 50 \end{cases}$

Note : Attempt Five questions in all, choosing one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए । प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है ।

1. Attempt all parts : 10/20

सभी खण्ड हल कीजिए ।

(a) Write Euler-Poisson Equation for the functional :

(2)

निम्न फलनक के लिए आयलर-ज्वॉयसॉ समीकरण लिखिए :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) dx.$$

(b) Define central field, giving examples.

उदाहरण सहित केन्द्रीय क्षेत्र को परिभाषित कीजिए ।

(c) Differentiate between extremal and stationary function.

चरम एवं स्तब्ध फलन में प्रभेद कीजिए ।

(d) State sufficient conditions for strong extremum of the functional :

निम्न फलनक के प्रबल चरमों के लिए पर्याप्त प्रतिबन्धों का उल्लेख कीजिए :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} f(x, y, y') dx,$$

$$y(x_1) = y_1, y(x_2) = y_2.$$

(3)

(e) Find $L(f(x))$, if :

$L(f(x))$ ज्ञात कीजिए, यदि :

$$f(x) = 2x, \quad 0 \leq x \leq 5$$

$$= 1, \quad x > 5.$$

(f) Find the inverse Laplace transform of

$$F(s) = \frac{1}{\sqrt{s+2}}.$$

$F(s) = \frac{1}{\sqrt{s+2}}$ का व्युत्क्रम लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिए ।

(g) Show that the sequence $\langle S_n \rangle$ is bounded above, where :

दर्शाइए कि अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ अधिमूल्य परिबद्ध है, जहाँ :

$$S_n = \frac{2n-7}{3n+2}.$$

(h) Find the least positive integer n for the sequence $\langle S_n \rangle$ such that $|S_n - 2| < \frac{1}{10}$, where :

(4)

अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ के लिए न्यूनतम धनात्मक पूर्णांक n

ज्ञात कीजिए ताकि $|S_n - 2| < \frac{1}{10}$, जहाँ :

$$S_n = \frac{2n^2 + 1}{n + 5}$$

- (i) State Cauchy's n th root test for the convergence of an infinite series.

अनन्त श्रेणी की अभिसारिता के लिए कौशी के n वें मूल परीक्षण का उल्लेख कीजिए ।

- (j) Test the convergence of the series :

निम्न श्रेणी की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए :

$$\sqrt{\frac{1}{4}} + \sqrt{\frac{2}{6}} + \sqrt{\frac{3}{8}} + \dots$$

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Show that the Euler equation for the functional :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} [x^2 (y')^2 + e^x y y' + x y^2] dx$$

is a second order linear differential equation.

(5)

दर्शाइए कि फलनक :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} [x^2 (y')^2 + e^x y y' + x y^2] dx$$

के लिए आयलर समीकरण एक द्वितीय कोटि की रैखिक अवकल समीकरण होती है ।

- (b) Find the extremals of :

निम्न के चरमों को ज्ञात कीजिए :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{y[1 + (y')^2]} dx.$$

3. (a) Find the curve having a given length which encloses maximum area.

दी हुई लम्बाई का अधिकतम क्षेत्रफल घेरने वाले वक्र को ज्ञात कीजिए ।

- (b) Find the extremals of :

निम्न के चरमों को ज्ञात कीजिए :

$$I[y(x)] = \int_{x_1}^{x_2} [y^2 + 2(y')^2 + (y'')^2] dx.$$

(6)

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Examine extremum of the functional :
निम्न फलनक के चरमों का परीक्षण कीजिए :

$$I[y(x)] = \int_0^{x_1} \frac{1}{y} \sqrt{1 + (y')^2} dx, \quad y(0) = 0, \quad y_1 = x_1 - 5.$$

- (b) Find the shortest between point (1, 0) and ellipse $4x^2 + 9y^2 = 16$.

बिन्दु (1, 0) और दीर्घवृत्त $4x^2 + 9y^2 = 16$ के मध्य न्यूनतम दूरी को ज्ञात कीजिए ।

5. (a) State Jacobi's condition for the extremum of a functional and derive Jacobi's equation.

फलनक के चरमों के लिए जैकोबी प्रतिबन्ध का उल्लेख कीजिए तथा जैकोबी समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए ।

- (b) Find the shortest path from point $A(-2, 3)$ to a point $B(2, 3)$ located in the region $y \leq x^2$.

क्षेत्र $y \leq x^2$ में स्थित बिन्दु $A(-2, 3)$ से बिन्दु $B(2, 3)$ तक न्यूनतम पथ को ज्ञात कीजिए ।

(7)

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) If $L(f(x)) = F(s)$, then prove that :
यदि $L(f(x)) = F(s)$ तो सिद्ध कीजिए कि :

$$L^{-1}\left(\frac{F(s)}{s}\right) = \int_0^x f(u) du.$$

- (b) Find the inverse Laplace transform of :

निम्न का व्युत्क्रम लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिए :

$$F(s) = \frac{s}{s^4 + s^2 + 1}.$$

7. (a) State and prove convolution theorem.

कॉन्वोल्यूशन प्रमेय का उल्लेख करते हुए सिद्ध कीजिए ।

- (b) Using Laplace transformation, solve :

लॉप्लास रूपान्तरणों का प्रयोग करते हुए, हल कीजिए :

$$y'' - xy' + y = 1, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

(8)

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. Test the convergence of the following series :

निम्नलिखित श्रेणियों की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए :

(a) $\sum \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}$

(b) $\frac{x}{1.2} + \frac{x^2}{2.3} + \frac{x^3}{3.4} + \dots$

9. (a) Prove that every convergent sequence of real numbers is bounded.

सिद्ध कीजिए कि वास्तविक संख्याओं की प्रत्येक अभिसारी अनुक्रम परिबद्ध होती है ।

- (b) Show that the sequence $\langle S_n \rangle$ is convergent, where :

दर्शाइए कि अनुक्रम $\langle S_n \rangle$ अभिसारी है, जहाँ :

$$S_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \frac{1}{n+3} + \dots + \frac{1}{n+n}.$$

A

S-675

B. A./B. Sc. (Part II) Examination, 2012

MATHEMATICS

Third Paper

(Differential Equations)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks: $\begin{cases} B. A.: 25 \\ B. Sc.: 50 \end{cases}$

Note : Attempt *Five* questions in all, choosing *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. Symbols have their usual meanings.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है। प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

1. Attempt all parts: 10/20

सभी खण्डों को हल कीजिए :

(2)

- (a) Define ordinary and regular singular points of second order homogeneous linear differential equation of variable coefficients and write one example of each.

चर गुणांकों वाली सम-द्विघातीय रेखीय अवकल समीकरण के साधारण तथा नियमित विचित्र बिन्दुओं की परिभाषा लिखिए तथा उनके एक-एक उदाहरण भी दीजिए।

- (b) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$(2n+1)P_n = P'_{n+1} - P'_{n-1}, \quad P'_n = \frac{d}{dx} P_n.$$

- (c) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$${}_2F_1\left(\frac{1}{2}, 1; \frac{3}{2}; x^2\right) = \frac{1}{2} \tan^{-1} x.$$

- (d) Define orthogonal and orthonormal set of functions on interval $[a, b]$.

अन्तराल $[a, b]$ पर लाम्बिक तथा ऑर्थोनॉर्मल फलनों के समुच्चयों को परिभाषित कीजिए।

(3)

- (e) Find a partial differential equation by eliminating constants a, b from equation $2z = (ax+y)^2 + b$.

समीकरण $2z = (ax+y)^2 + b$ से अचर a, b को विलुप्त करते हुए आंशिक अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (f) Solve the following Lagrange's equation :

$$p+q = \sin x.$$

निम्न लेग्रांज समीकरण को हल कीजिए :

$$p+q = \sin x.$$

- (g) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$\frac{d}{dx}(xJ_n J_{n+1}) = x(J_n^2 - J_{n+1}^2).$$

- (h) Solve :

हल कीजिए :

$$(D^3 D'^2 + D^2 D'^3)z = 0.$$

- (i) Find a surface satisfying $t = 6x^3y$ and containing the two lines $y=0=z$ and $y=1=z$.

(4)

समीकरण $t = 6x^3y$ को संतुष्ट करने वाली तथा दो रेखाओं $y = 0 = z$ एवं $y = 1 = z$ को निहित करने वाले पृष्ठ का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (j) Classify the equation:
समीकरण का वर्गीकरण कीजिए :

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Solve the differential equation :

$$(1 + x^2)y'' + xy' - y = 0$$

by the power series method.

अवकल समीकरण :

$$(1 + x^2)y'' + xy' - y = 0$$

को घात विधि से हल कीजिए।

S-675

(5)

- (b) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$(i) \quad (J_{1/2}(x))^2 + (J_{-1/2}(x))^2 = \frac{2}{\pi x}$$

$$(ii) \quad {}_2F_1(a, b; c; x) = (1-x)^{c-a-b} {}_2F_1(c-a, c-b; c; x),$$

$$|x| < 1.$$

3. (a) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$\int_0^x x^3 J_0(x) dx = x^3 J_1(x) - 2x^2 J_2(x).$$

- (b) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n.$$

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Find the eigenvalues and eigenfunctions of the Sturm-Liouville problem :

$$y'' + \lambda y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y(\pi) = 0.$$

S-675

(6)

स्टर्म-ल्यूविले समस्या :

$$y'' + \lambda y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y(\pi) = 0$$

के सभी अभिलाक्षणिक मान एवं संगत अभिलाक्षणिक फलनों को ज्ञात कीजिए।

- (b) Prove that the eigen-values of Sturm-Liouville problem are all real.

सिद्ध कीजिए कि स्टर्म-ल्यूविले समस्या के सभी अभिलाक्षणिक मान वास्तविक होते हैं।

5. (a) Explain the orthogonality of Legendre's polynomial $P_n(x)$.

लेजेण्डर पॉलीनॉमियल $P_n(x)$ की लाम्बिकी को समझाइए।

- (b) Show that the set :

$$\left\{ 1, \cos \frac{2n\pi}{T} x, \quad n = 1, 2, \dots \right\}$$

is orthogonal set of functions on an interval $[0, T]$ and determine the orthonormal set.

(7)

सिद्ध कीजिए कि समुच्चय :

$$\left\{ 1, \cos \frac{2n\pi}{T} x, \quad n = 1, 2, \dots \right\}$$

अन्तराल $[0, T]$ पर लाम्बिक फलनों का समुच्चय है।

ऑर्थोनॉर्मल समुच्चय भी प्राप्त कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) Solve:

हल कीजिए :

$$p + 3q = 5z + \tan(y - 3x)$$

- (b) Solve

हल कीजिए :

$$(y^2 + z^2)p - xyq = -zx.$$

7. (a) Solve:

हल कीजिए :

$$\sqrt{p} + \sqrt{q} = 2x.$$

(8)

(b) Solve by Charpit's method :

शार्पिट विधि से हल कीजिए :

$$2zx - px^2 - 2qxy + pq = 0.$$

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) Solve :

हल कीजिए :

$$(D^2 + 5DD' + 4D'^4)z = \sin(4x + y)$$

(b) Solve :

हल कीजिए :

$$r + s - 6t = y \sin x.$$

9. (a) Reduce the equation $x^2r - y^2t + px - qy = x^2$ to canonical form and solve it.

समीकरण $x^2r - y^2t + px - qy = x^2$ को विहित रूप में समानीत कीजिए ।

(b) Solve by Monge's method :

मोंगे की विधि से हल कीजिए :

$$r + (a+b)s + abt = xy.$$

A

S-676

B. A./B. Sc. (Part II) Examination, 2012

MATHEMATICS

Fourth Paper

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A. : 25 \\ B.Sc. : 50 \end{cases}$

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *four* more questions, selecting *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, चार अन्य प्रश्न कीजिए ।

1. Answer all parts : 10/20

सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

(2)

- (a) Define a common catenary. For a common catenary prove that $y^2 = c^2 + s^2$.

एक सामान्य रज्जुका को परिभाषित कीजिए। सामान्य रज्जुका के लिए सिद्ध कीजिए कि $y^2 = c^2 + s^2$ है।

- (b) For a common catenary prove that :

$$x = c \log \left(\frac{y+s}{c} \right).$$

सामान्य रज्जुका के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$x = c \log \left(\frac{y+s}{c} \right).$$

- (c) Enumerate the forces which may be omitted in forming the equation of virtual work.

आभासी कार्य का समीकरण बनाते समय किन बलों को छोड़ा जा सकता है, उनको बताइए।

- (d) A uniform beam of thickness $2b$, rests symmetrically on a perfectly rough cylinder of radius a ; show that the equilibrium of

(3)

beam will be stable or unstable according as b is less than or greater than a .

एक समांग पटल जिसकी मोटाई $2b$ है, सममित रूप से एक पूर्ण खुरदरे a त्रिज्या के बेलन पर रुका है। दिखाइए कि पटल का सन्तुलन स्थायी होगा, यदि b, a से कम होगा तथा पटल का सन्तुलन अस्थायी होगा यदि b, a से अधिक होगा।

- (e) A force $4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ acts at the point $(1, 0, 1)$. Find its effect at the origin.

एक बल $4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ बिन्दु $(1, 0, 1)$ पर लगा है, तो मूलबिन्दु पर इसका प्रभाव ज्ञात कीजिए।

- (f) The speed V of a point P which moves in a straight line is given by a relation $V^2 = a - bx^2$, where x is the distance of point P from a fixed point on the path, a and b being constants. Show that motion of P is simple harmonic and determine its time period.

(4)

एक बिन्दु P जो एक सरल रेखा में गति करता है, उसका वेग V सम्बन्ध $V^2 = a - bx^2$ से दिया जाता है, जहाँ x बिन्दु P की निश्चित बिन्दु से दूरी है तथा a, b नियतांक हैं। दिखाइए कि P की गति सरल आवर्त गति है तथा उसका आवर्तकाल ज्ञात कीजिए।

- (g) A point describes a curve $r = ae^{\theta}$ with a constant angular velocity about its pole. Find the radial acceleration.

एक बिन्दु एक वक्र $r = ae^{\theta}$ पर अपने ध्रुव के परितः अचर कोणीय वेग से चल रहा है। इसका त्रिज्य त्वरण ज्ञात कीजिए।

- (h) If the velocity of a point moving in a plane curve varies as the radius of curvature, show that angular velocity of tangent is constant.

एक समतल वक्र पर चलने वाले एक बिन्दु का वेग उस वक्र की वक्रता त्रिज्या के अनुक्रमानुपाती है तो दिखाइए कि स्पर्शी का कोणीय वेग नियत है।

(5)

- (i) Prove that central force field is conservative.

सिद्ध कीजिए कि केन्द्रीय बल क्षेत्र कन्जर्वेटिव है।

- (j) Define apse and apsidal angle.

स्तब्धिका और स्तब्धिका कोण को परिभाषित कीजिए।

Unit-I

इकाई-I

4/7½

2. (a) Obtain the Cartesian equation of common catenary.

सामान्य रज्जुका का कार्तीय समीकरण प्राप्त कीजिए।

- (b) Show that the length of an endless chain which will hang over a circular pulley of radius a so as to be in contact with two-thirds of the circumference

of the pulley is $a \left[\frac{3}{\log(2 + \sqrt{3})} + \frac{4\pi}{3} \right]$.

(6)

a त्रिज्या वाली वृत्ताकार घिरनी पर एक सिराहीन डोरी (जंजीर) इस प्रकार पड़ी है कि घिरनी की परिधि का दो-तिहाई भाग डोरी के सम्पर्क में है, सिद्ध कीजिए

कि डोरी की लम्बाई $a \left[\frac{3}{\log(2+\sqrt{3})} + \frac{4\pi}{3} \right]$ है ।

3. (a) State and prove principle of virtual work for a system of coplanar forces acting at different points of rigid body.

किसी एक पिण्ड के अलग-अलग बिन्दुओं पर लगे समतलीय बलों के लिए आभासी कार्य के सिद्धान्त का कथन कीजिए तथा इसे सिद्ध कीजिए ।

- (b) Weight w_1 and w_2 are fastened to a light inextensible string ABC at the points B, C , the end A being fixed. Prove that if a horizontal force P is applied at C and in equilibrium, AB, BC are inclined at angle θ, ϕ to the vertical, then prove that :

$$P = (w_1 + w_2) \tan \theta = w_2 \tan \phi.$$

(7)

एक भार रहित अप्रत्यास्थ डोरी के बिन्दुओं B और C से भार w_1 और w_2 बंधे हैं तथा उसका सिरा A स्थिर है । सिद्ध कीजिए कि यदि बिन्दु C पर क्षैतिज बल P लगा है और सन्तुलन की दशा में AB, BC ऊर्ध्वाधर से कोण θ और ϕ बनाते हैं, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$P = (w_1 + w_2) \tan \theta = w_2 \tan \phi.$$

Unit-II

इकाई-II

4/7½

4. (a) Forces act at the vertices of a tetrahedron outward, being perpendicular to the opposite faces and proportional to their areas. Show that they are in equilibrium.

बल चतुष्फलक के सिरों (शीर्षों) पर बाहर की ओर लगे हैं तथा सामने वाले तल के लम्बवत और उनके क्षेत्रफल के अनुक्रमानुपाती हैं । दिखाइए कि वे सन्तुलन में होंगे ।

(8)

- (b) A force F acts along the x -axis, and another force nF along the generator of cylinder $x^2 + y^2 = a^2$. Show that the central axis lies on a cylinder $n^2(nx - z)^2 + (1 + n^2)^2 y^2 = n^4 a^2$.

x -अक्ष के अनुदिश एक बल तथा दूसरा बल nF बेलन $x^2 + y^2 = a^2$ के जनक के अनुदिश कार्यरत है। सिद्ध कीजिए कि केन्द्रीय अक्ष एक बेलन $n^2(nx - z)^2 + (1 + n^2)^2 y^2 = n^4 a^2$ पर स्थित है।

5. (a) A sphere of weight W and radius a lies within a fixed spherical shell of radius b and a particle of weight w is fixed to the upper end of the vertical diameter of it. Prove that equilibrium is stable if $\frac{W}{w} > \frac{b-2a}{a}$. Discuss the case when $b = 2a$.

एक गोला जिसका भार W तथा त्रिज्या a है, एक स्थिर खोखले गोले जिसकी त्रिज्या b है के

(9)

अन्दर रखा है और एक w भार गोले के ऊर्ध्वाधर व्यास के ऊपरी सिरे पर बँधा है। सिद्ध कीजिए कि सन्तुलन स्थायी होगा यदि $\frac{W}{w} > \frac{b-2a}{a}$, जब $b = 2a$ हो तब स्थायी सन्तुलन की व्याख्या कीजिए।

- (b) Find the conditions of stable equilibrium of a body with one degree of freedom when the work done is $W = f(\theta)$.

किसी पिण्ड के स्थिर सन्तुलन में होने के प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए, जबकि पिण्ड की एक अंश की स्वतंत्रता हो और किया हुआ कार्य $W = f(\theta)$ हो।

Unit-III

इकाई-III

4/7½

6. (a) Find expressions of the radial and transverse components of velocity and accelerations of a particle moving in a plane curve.

(10)

एक समतल वक्र पर चलने वाले कण के त्रिज्य तथा अनुप्रस्थ वेग तथा त्वरण के व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

- (b) A point describe a circle of radius a with a uniform speed u . Show that the radial and transverse accelerations of point are :

$$-\frac{u^2}{a} \cos \theta, -\frac{u^2}{a} \sin \theta,$$

if a diameter is taken as the initial line and one end of the diameter as a pole.

एकसमान गति u से एक बिन्दु a त्रिज्या वाले वृत्त का निर्माण करता है । दिखाइए कि बिन्दु का त्रिज्य और अनुप्रस्थ त्वरण :

$$-\frac{u^2}{a} \cos \theta, -\frac{u^2}{a} \sin \theta$$

होगा, यदि एक व्यास को प्रारम्भिक रेखा तथा व्यास के एक छोर को ध्रुव लिया गया है ।

S-676

(11)

7. (a) A particle moves in a catenary $s = c \tan \psi$; the direction of its acceleration at any point makes equal angle with the tangent and the normal to the path at the point. If the speed at the vertex $\psi = 0$ is u . Show that the velocity and acceleration at any other point

$$\psi \text{ are } ue^\psi \text{ and } \frac{\sqrt{2}}{c} u^2 e^{2\psi} \cos^2 \psi.$$

एक कण एक रज्जुका (कैटेनरी) $s = c \tan \psi$ पर चलता है । इसके किसी बिन्दु पर कण के त्वरण की दिशा स्पर्शी तथा अभिलम्ब से समान कोण बनाती है । यदि कैटेनरी के शीर्ष पर कण की चाल u है तथा $\psi = 0$ है, तो दिखाइए कण का किसी अन्य बिन्दु ψ पर वेग ue^ψ तथा त्वरण $\frac{\sqrt{2}}{c} u^2 e^{2\psi} \cos^2 \psi$ होगा ।

- (b) Two bodies of masses M and M' are attached to the lower end of an elastic string, whose upper end fixed and hang at

S-676

(12)

rest, M' falls off. Show that distance of M from the upper end of string at time t is $a+b+c\cos\sqrt{\frac{g}{b}}t$, where a is the unstretched length of the string, b and c the distances by which it would be stretched when supporting M and M' respectively.

एक प्रत्यास्थ डोरी के निचले सिरे से दो पिण्ड M तथा M' द्रव्यमान के बांधे जाते हैं। डोरी का ऊपरी सिरा निश्चित बिन्दु पर नियत है तथा डोरी स्थिर लटकी है। पिण्ड M' गिरता है। दिखाइए कि किसी समय t पर पिण्ड M की डोरी के ऊपरी सिरे से दूरी $a+b+c\cos\sqrt{\frac{g}{b}}t$ है, जबकि a डोरी की वास्तविक लम्बाई है, b तथा c वे दूरियाँ हैं जो क्रमशः द्रव्यमान M तथा M' डोरी से बाँधने पर डोरी बढ़ती है।

(13)

Unit-IV

इकाई-IV

3/7½

8. (a) A heavy particle slides down on a smooth cycloid starting from rest at the cusp; the axis being vertical and vertex downwards. Prove that the magnitude of the acceleration is equal to g at every point of the path and the pressure when the particle arrives at the vertex is equal to twice the weight of particle.

एक चिकने चक्रज, जिसका अक्ष ऊर्ध्वाधर है तथा शीर्ष नीचे की तरफ है, के उभयाग्र से एक भारी कण शून्य वेग से फिसलना शुरू करता है। सिद्ध कीजिए कि पथ के प्रत्येक बिन्दु पर त्वरण का परिमाण g के बराबर होता है तथा जब कण शीर्ष पर पहुँचता है तो दाब उसके भार का दो गुना होता है।

(14)

- (b) Find the law of force towards the pole under which the curve $r^n = a^n \cos n\theta$ is described.

ध्रुव की ओर बल का नियम ज्ञात कीजिए, जिसके अन्तर्गत वक्र $r^n = a^n \cos n\theta$ का निर्माण होता है।

9. (a) If the central force is $\frac{\mu}{r^5}$, prove that the velocities V_1 and V_2 at the two apsidal distances satisfy the relation $V_1^2 + V_2^2 = \frac{2h^4}{\mu}$.

यदि केन्द्रीय बल $\frac{\mu}{r^5}$ है, तो सिद्ध कीजिए कि स्तब्धिका दूरियों पर वेग V_1 तथा V_2 सम्बन्ध $V_1^2 + V_2^2 = \frac{2h^4}{\mu}$ को सन्तुष्ट करते हैं।

- (b) Obtain expression for acceleration for three-dimensional motion in cylindrical coordinates.

त्रिविम गति के लिए त्वरण का व्यंजक बेलीय निर्देशांक में प्राप्त कीजिए।

(15)

- (c) Establish the formula $\vec{F}(t) = m(t) \frac{d\vec{V}}{dt} + \lambda \vec{u}$ for the motion of a particle of varying mass $m(t)$ moving with velocity \vec{V} under a force $\vec{F}(t)$, matter being emitted at a constant rate λ with velocity \vec{u} relative to the particle.

एक कण के बदलते द्रव्यमान $m(t)$ तथा वेग \vec{V} तथा उस पर लगने वाल बल $\vec{F}(t)$ के लिए सम्बन्ध

(सूत्र) $\vec{F}(t) = m(t) \frac{d\vec{V}}{dt} + \lambda \vec{u}$ स्थापित कीजिए।

जबकि द्रव्य नियत दर पर कण के सापेक्ष \vec{u} वेग से उत्सर्जित होता है।

A

S-677

B. A. & B. Sc. (Part III) Examination, 2012

MATHEMATICS

First Paper

(Analysis)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} \text{B.A. : 35} \\ \text{B.Sc. : 75} \end{cases}$

Note : Attempt *Five* questions in all, choosing *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए । प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है ।

1. Attempt all parts : 15/30

सभी भाग हल कीजिए :

(2)

- (a) Define 'first mean value theorem' of integral calculus.

समाकलन गणित वाली 'प्रथम माध्यमान प्रमेय' को परिभाषित कीजिए ।

- (b) Test the convergence of the following improper integral :

निम्न अनुचित समाकल की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए :

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin^2 x}{x^2} dx.$$

- (c) Define Leibnitz's test for alternating series :
लाइब्नीज की एकान्तरण श्रेणी वाली जाँच परिभाषित कीजिए ।

- (d) Examine the continuity at $z=0$ for the following function :

निम्न फलन की $z=0$ पर संतता का परीक्षण कीजिए :

$$f(z) = \frac{\operatorname{Re}(z) + \operatorname{Im}(z)}{|z|}, \quad z \neq 0$$

$$f(0) = 0.$$

S-677

(3)

- (e) Prove that the following double series is convergent :

सिद्ध कीजिए कि निम्न द्विक् श्रेणी अभिसारी है :

$$\sum_{m=1, n=1}^{\infty} \frac{1}{m^2 n^2}.$$

- (f) Find the locus of the complex number z , when :

बिन्दु z का बिन्दुपथ ज्ञात कीजिए, जबकि :

$$|z+i| + |z-i| = 3.$$

- (g) Show that the following function is analytic everywhere :

दर्शाइए कि निम्न फलन सर्वत्र वैश्लेषिक है :

$$\sin x \cosh y + i \cos x \sinh y.$$

- (h) Find the fixed or invariant point of the transformation below :

निम्न रूपान्तरण के निश्चर या अपरिवर्तनीय बिन्दु ज्ञात कीजिए :

$$\omega = \frac{2z-5}{z+4}.$$

S-677

(4)

- (i) Define distance from a point and diameter of a set A in a metric space (X, d) .

दूरीक समष्टि (X, d) में किसी बिन्दु से दूरी तथा किसी समुच्चय A के व्यास को परिभाषित कीजिए ।

- (j) Explain completion of a metric space (X, d) .
किसी दूरीक समष्टि (X, d) में समष्टि की सम्पूर्णता की व्याख्या कीजिए ।

Unit-I

इकाई-I

5/11

2. (a) Prove that a bounded function $f(x)$ is integrable – R if and only if :

सिद्ध कीजिए कि एक परिबद्ध फलन $f(x)$ रीमान समाकलनीय होता है, यदि और केवल यदि :

$$U(P, f) - L(P, f) < \varepsilon,$$

for all partition P of $[a, b]$ and $\varepsilon > 0$, where $U(P, f)$, $L(P, f)$ are upper and lower sums respectively.

S-677

(5)

अन्तराल $[a, b]$ के प्रत्येक विभाजन P के लिए और $\varepsilon > 0$, जहाँ $U(P, f)$, $L(P, f)$ क्रमशः बड़े तथा छोटे योगफल हैं ।

- (b) Calculate the value of upper and lower Riemann integrals for the function $f(x)$ defined in $[0, 2]$ as :

अन्तराल $[0, 2]$ में निम्न रूप से परिभाषित फलन $f(x)$ के ऊपरी तथा निचले रीमान समाकलनों का मान ज्ञात कीजिए :

$$f(x) = x + x^2, \quad x \text{ rational (परिमेय)}$$

$$= x^2 + x^3, \quad x \text{ irrational (अपरिमेय)}$$

3. (a) Test the convergence of improper integral :

निम्न अनुचित समाकल की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए :

$$\int_0^\infty \frac{1}{x^2 + \sqrt{x}} dx.$$

S-677

(6)

(b) Show that :

दर्शाइए कि :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\log(1 + \cos \alpha \cos x)}{\cos x} dx = \frac{1}{2} \left(\frac{\pi^2}{4} - \alpha^2 \right).$$

Unit-II

इकाई-II

5/11

4. (a) Define Cauchy product of an infinite series.

Show that the product of the following series is convergent :

अनन्त श्रेणियों के कौशी गुणनफल को परिभाषित कीजिए । दर्शाइए कि निम्न श्रेणियों का गुणनफल अभिसारी है :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n-1}}.$$

(b) Obtain Fourier series expansion for

 $f(x) = |x|$ in the interval $-\pi < x < \pi$. Hence deduce that :

S-677

(7)

$f(x) = |x|$ का अन्तराल $-\pi < x < \pi$ में फूरिये श्रेणी विस्तारण ज्ञात कीजिए । अंततः निगमन कीजिए :

$$\frac{\pi^2}{8} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}.$$

5. (a) Prove that for the following function $f_x(0, 0)$ and $f_y(0, 0)$ both exist but $f(x, y)$ is discontinuous at $(0, 0)$:

सिद्ध कीजिए कि निम्न फलन में $f_x(0, 0)$ तथा $f_y(0, 0)$ दोनों का अस्तित्व है परन्तु $(0, 0)$ पर $f(x, y)$ संतत नहीं है :

$$f(x, y) = \frac{xy}{x^2 + y^2}, \quad (x, y) \neq (0, 0)$$

$$f(0, 0) = 0.$$

(b) Prove that $f_{xy}(0, 0) \neq f_{yx}(0, 0)$ for the function :

निम्न फलन के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$f_{xy}(0, 0) \neq f_{yx}(0, 0) :$$

S-677

(8)

$$f(x, y) = \frac{xy(x^2 - y^2)}{x^2 + y^2}, \quad (x, y) \neq (0, 0)$$

$$= 0, \quad \text{elsewhere (अन्यथा)}$$

Unit-III

इकाई-III

5/11

6. (a) Prove that the necessary and sufficient condition for $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ to be continuous is that the real functions $u(x, y)$ and $v(x, y)$ be continuous.

सिद्ध कीजिए कि फलन $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ के संतत होने के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबन्ध यह है कि वास्तविक फलन $u(x, y)$ और $v(x, y)$ संतत हो ।

- (b) Define harmonic function. Show that the function $u(x, y) = e^x \cos y$ is harmonic and determine its harmonic conjugate $v(x, y)$ and the analytic function $f(z) = u + iv$.

(9)

प्रसंवादी फलन को परिभाषित कीजिए । दर्शाइए कि फलन $u(x, y) = e^x \cos y$ प्रसंवादी है तथा इसका प्रसंवादी संयुग्मी $v(x, y)$ तथा वैश्लेषिक फलन $f(z) = u + iv$ ज्ञात कीजिए ।

7. (a) Define elementary transformation. Determine the region in ω -plane of the area of z -plane bounded by the lines $x=0, y=0, x=1, y=2$ mapped under the transformation given below :

प्रारम्भिक रूपान्तरण को परिभाषित कीजिए । निम्न रूपान्तरण का प्रयोग करते हुए z -तल के क्षेत्र जो रेखाओं $x=0, y=0, x=1, y=2$ में स्थित है, ω -तल में प्रतिबिम्बित कीजिए :

$$\omega = z + (2 - i).$$

- (b) Discuss the following :
- (i) Fixed point of a bilinear transformation
 - (ii) Cross ratio of distinct points
 - (iii) Conformal mapping.

(10)

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (i) किसी द्विरैखिक रूपान्तरण का निश्चर बिन्दु
- (ii) विभिन्न बिन्दुओं का वज्रानुपात
- (iii) अनुकोण प्रतिचित्रण ।

Unit-IV

इकाई-IV

5/12

8. (a) Define an open sphere in a metric space. Prove that in a metric space X the intersection of two open sets is open.
- दूरीक समष्टि में विवृत गोले को परिभाषित कीजिए । सिद्ध कीजिए कि किसी दूरीक समष्टि X में दो विवृत समुच्चयों का प्रतिच्छेदन भी विवृत समुच्चय होगा ।
- (b) Define 'interior point' of a set in a metric space. Show that :
- दूरीक समष्टि में किसी समुच्चय के 'अन्तर्गूढ बिन्दु' को परिभाषित कीजिए । दर्शाइए कि :

$$\text{Int}(A) \cap \text{Int}(B) = \text{Int}(A \cap B).$$

(11)

9. (a) Prove that if X be a complete metric space, then a subspace Y of X is complete if and only if it is closed.

सिद्ध कीजिए कि यदि X एक पूर्ण दूरीक समष्टि हो, तो उसकी उपसमष्टि Y भी एक पूर्ण दूरीक समष्टि होगी, यदि और केवल यदि वह संवृत हो ।

- (b) In a metric space, define the following and give one example of each :

- (i) Dense and non-dense sets
- (ii) Countable and separable metric spaces
- (iii) Baire's first and second category.

किसी दूरीक समष्टि में प्रत्येक का एक उदाहरण देकर निम्न को परिभाषित कीजिए :

- (i) गहन तथा गहन-नहीं समुच्चय
- (ii) जोड़ने तथा अलगाने योग्य दूरीक समष्टि
- (iii) बेयर्स का प्रथम तथा द्वितीय संवर्ग ।

A-6

S-678

B. A./B. Sc. (Part III) Examination, 2012

(Regular)

MATHEMATICS

Second Paper

(Abstract Algebra)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B. A.: 35 \\ B. Sc.: 75 \end{cases}$

Note : Attempt *Five* questions in all, selecting *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. Attempt all parts : 15/30

सभी खण्ड हल कीजिए :

(2)

- (a) Give definition of normalizer of an element a of a group G . Prove that $N(a) = G$ if and only if $a \in Z$, where Z is centre of G .

समूह G के एक अवयव a के प्रसामान्यक को परिभाषित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि $N(a) = G$ यदि और केवल यदि $a \in Z$, जहाँ Z समूह G का केन्द्र है।

- (b) Let G be a group of positive real numbers under multiplication. Is the mapping T defined by $T(x) = x^2$, an automorphism of G ?

माना G धनात्मक वास्तविक संख्याओं का गुणन के सापेक्ष समूह है। क्या प्रतिचित्रण T जो $T(x) = x^2$ द्वारा परिभाषित है, G की स्वकारिता है?

- (c) Prove that a group of order 30 is not simple. सिद्ध कीजिए कि कोटि 30 का समूह सरल नहीं है।

(3)

- (d) Let R be a Euclidean ring with Euclidean valuation d . Show that a non zero element $a \in R$ is a unit in R if and only if $d(a) = d(1)$.

माना R एक यूक्लिडियन वलय है जिसमें d यूक्लिडियन वैल्यूएशन है। दर्शाइये कि एक अशून्य अवयव $a \in R$ प्रतिलोमी है यदि एवं केवल यदि $d(a) = d(1)$.

- (e) Determine the irreducibility of polynomial :

$$x^2 + x + 1 \text{ over } Z_2.$$

बहुपद $x^2 + x + 1$ की Z_2 पर अखंडनीयता ज्ञात कीजिए।

- (f) Check whether the subset W of R^n defined by :

$$W = \{(a_1, a_2, \dots, a_n) \mid a_1 a_2 = 0\}$$

is a subspace of R^n or not.

ज्ञात कीजिए क्या R^n का उपसमुच्चय W जो :

$$W = \{(a_1, a_2, \dots, a_n) \mid a_1 a_2 = 0\}$$

से परिभाषित है, R^n की उपसमष्टि है या नहीं।

(4)

- (g) Prove that the vectors $V_1=(2i, 1, 0)$, $V_2=(2, -1, 1)$, $V_3=(0, 1+i, 1-i)$ form a basis of vector space C^3 over C .

सिद्ध कीजिए कि सदिश $V_1=(2i, 1, 0)$, $V_2=(2, -1, 1)$, $V_3=(0, 1+i, 1-i)$ समष्टि C^3 का C पर एक आधार बनाते हैं।

- (h) Let T be a linear operator on R^3 defined by:
 $T(x_1, x_2, x_3)=(3x_1+2x_2+2x_3, x_1+2x_2+2x_3, -x_1-x_2)$.

Find the characteristic values of T .

माना T, R^3 पर एक रैखिक संकारक है जो :

$$T(x_1, x_2, x_3)=(3x_1+2x_2+2x_3, x_1+2x_2+2x_3, -x_1-x_2)$$

द्वारा परिभाषित है। T के अभिलाक्षणिक मान ज्ञात कीजिए।

- (i) Show that an orthogonal set of non zero vectors in an inner product space is linearly independent.
 दर्शाइए कि एक आन्तरगुणन समष्टि में अशून्य सदिशों का एक लाम्बिक समुच्चय रैखिकतः स्वतंत्र है।

(5)

- (j) If $f(\alpha, \beta)$ is a symmetric bilinear form and if $q(\alpha)=f(\alpha, \alpha)$, then prove that :

$$4f(\alpha, \beta) = q(\alpha+\beta) - q(\alpha-\beta).$$

यदि $f(\alpha, \beta)$ एक सममित द्वि-एकघातीय समघात हो और यदि $q(\alpha)=f(\alpha, \alpha)$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$4f(\alpha, \beta) = q(\alpha+\beta) - q(\alpha-\beta).$$

Unit-I

इकाई-I

5/11

2. (a) Prove that if $O(G) = p^n$, where p is a prime number, then :

$$Z(G) \neq \{e\}.$$

यदि $O(G) = p^n$, जहाँ p अभाज्य संख्या है, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$Z(G) \neq \{e\}.$$

- (b) Prove that the group of inner automorphisms of G is isomorphic to G/Z , Z being centre of G .

सिद्ध कीजिए कि एक समूह G की आन्तरिक स्वकारिताओं का समूह G/Z के तुल्याकारी होता है, जहाँ Z, G का केन्द्र है।

(6)

3. (a) State and prove Sylow's third theorem.
सीलो की तृतीय प्रमेय का कथन कीजिए एवं सिद्ध कीजिए।
- (b) If G is a group of order $p^2 q$, p, q primes, then prove that G has a nontrivial normal subgroup. Deduce that a group of order 2012 is not simple. यदि G कोटि $p^2 q$ का समूह है जहाँ p, q अभाज्य है, तो सिद्ध कीजिए कि G का एक अशून्य प्रसामान्य उपसमूह है। निगमन कीजिए कि कोटि 2012 का समूह सरल नहीं है।

Unit-II

इकाई-II

5/11

4. (a) Show that $C \rightarrow M_2(R)$ defined by :
- $$\phi(a+ib) = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix} : a, b \in R$$
- is a homomorphism of rings. Also find Kernel of ϕ .

दर्शाइए कि : $C \rightarrow M_2(R)$ जो :

$$\phi(a+ib) = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix}$$

द्वारा परिभाषित है, जहाँ, $a, b \in R$, एक वलय समाकारिता है। ϕ की अष्टि भी ज्ञात कीजिए।

S-678

(7)

- (b) Prove that an ideal $A = (a_0)$ is a maximal ideal of a Euclidean ring R if and only if a_0 is prime element of R .

सिद्ध कीजिए कि एक यूक्लीडियन वलय R में गुणजावली $A = (a_0)$ उच्चिष्ठ है यदि और केवल यदि a_0, R का अभाज्य अवयव है।

5. (a) If $f(x)$ and $g(x)$ are primitive polynomials with integer coefficients then show that $f(x)g(x)$ is also a primitive polynomial.

यदि $f(x)$ और $g(x)$ पूर्णांक गुणांकों के पूर्वग बहुपद हैं तो दर्शाइए कि $f(x)g(x)$ भी पूर्वग बहुपद है।

- (b) Prove that the polynomial ring $Z[x]$ is a UFD but not a PID.

सिद्ध कीजिए कि बहुपद वलय $Z[x]$ एक UFD है लेकिन एक PID नहीं है।

S-678

(8)

Unit-III

इकाई-III

5/11

6. (a) Let V be a vector space which is spanned by a finite set of m vectors. Prove that any linearly independent set of vectors in V contains no more than m elements.
- माना V एक सदिश समष्टि है जो m सदिशों के परिमित समुच्चय से जनित है। सिद्ध कीजिए कि V में किसी रैखिकतः स्वतंत्र सदिशों के समुच्चय में m से अधिक अवयव नहीं है।
- (b) Give a basis of the space of all $n \times n$ skew symmetric matrices with entries from a field F . Justify your answer.
- $n \times n$ असममित आव्यूहों, जिनके अवयव क्षेत्र F से हैं, कि समष्टि का एक आधार दीजिए। अपने उत्तर को सत्यापित भी कीजिए।
7. (a) Let W be a subspace of R^5 which is spanned by the vectors $\alpha_1=(1, 2, 1, 0, 0)$, $\alpha_2=(0, 1, 3, 3, 1)$, $\alpha_3=(1, 4, 6, 4, 1)$. Find a basis for W^0 the annihilator of W .

(9)

माना R^5 की W एक ऐसी उपसमष्टि है जो सदिशों $\alpha_1=(1, 2, 1, 0, 0)$, $\alpha_2=(0, 1, 3, 3, 1)$, $\alpha_3=(1, 4, 6, 4, 1)$ द्वारा जनित है। W के संहारक W^0 का एक आधार ज्ञात कीजिए।

- (b) Let B and B' be ordered bases of a finite dimensional vector space V and let $T \in L(V)$. Prove that there exists an invertible matrix P such that $[T]_{B'} = P^{-1} [T]_B P$.
- माना B और B' एक परिमित विमीय सदिश समष्टि के क्रमित आधार हैं एवं $T \in L(V)$ है। सिद्ध कीजिये कि एक व्युत्क्रमणीय आव्यूह P है जिससे $[T]_{B'} = P^{-1} [T]_B P$.

Unit-IV

इकाई-IV

5/12

8. (a) Let V be a inner product space over F and let $u, v \in V$. Prove that :
- (i) $|(u, v)| \leq \|u\| \cdot \|v\|$
- (ii) $\|u+v\| \leq \|u\| + \|v\|$.
- माना V , F पर एक आन्तर गुणन समष्टि है एवं $u, v \in V$, सिद्ध कीजिए :
- (i) $|(u, v)| \leq \|u\| \cdot \|v\|$
- (ii) $\|u+v\| \leq \|u\| + \|v\|$.

(10)

- (b) Apply Gram-Schmidt process to the vectors $\alpha_1=(1, 0, 1)$, $\alpha_2=(1, 0, -1)$, $\alpha_3=(0, 3, 4)$ to obtain an orthonormal basis for \mathbb{R}^3 with respect to standard inner product.

ग्राम-शिमिट पद्धति का सदृश $\alpha_1=(1, 0, 1)$, $\alpha_2=(1, 0, -1)$, $\alpha_3=(0, 3, 4)$ पर प्रयोग करके \mathbb{R}^3 में मानक आंतर गुणन के सापेक्ष प्रसामान्य लांबिक आधार ज्ञात कीजिए।

9. (a) Let $\alpha=(x_1, x_2)$, $\beta=(y_1, y_2)$. Determine which of the following are bilinear forms on \mathbb{R}^2 .

(i) $f(\alpha, \beta) = (x_1 - y_1)^2 + x_2 y_2$

(ii) $f(\alpha, \beta) = 2x_1 y_2 - 3x_2 y_1$

(iii) $f(\alpha, \beta) = 1$.

माना $\alpha=(x_1, x_2)$, $\beta=(y_1, y_2)$ निर्धारण कीजिए कि निम्न

में से कौन \mathbb{R}^2 पर एक द्वि-एकघातीय समघात है :

(i) $f(\alpha, \beta) = (x_1 - y_1)^2 + x_2 y_2$

(ii) $f(\alpha, \beta) = 2x_1 y_2 - 3x_2 y_1$

(iii) $f(\alpha, \beta) = 1$

S-678

(11)

- (b) Show that a bilinear form f on a finite dimensional vector space V over the field F can be represented in the matrix form as $f(\alpha, \beta) = X'AY$; $\alpha, \beta \in V$, where X, Y are coordinate matrices of α, β in some ordered basis.

दर्शाइए कि क्षेत्र F के एक परिमित विमीय सदिश समष्टि V पर एक द्वि-एकघाती समघात f को आव्यूह के रूप में $f(\alpha, \beta) = X'AY$; $\alpha, \beta \in V$, से प्रदर्शित कर सकते हैं, जहाँ X, Y किसी क्रमित आधार पर α, β के निर्देशांक आव्यूह हैं।

S-678-11-4,000

A-6

S-679

B. A./B. Sc. (Part-III) Examination, 2012

MATHEMATICS

Third Paper

(Numerical Analysis)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A.:40 \\ B.Sc.75 \end{cases}$

Note : Answer only *Five* questions, selecting *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. Calculator can be used.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, केवल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। कैल्कुलेटर का प्रयोग किया जा सकता है।

1. Attempt all parts : 16/30

सभी खण्ड कीजिए :

(a) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$\Delta = \frac{1}{2} \delta^2 + \delta \mu .$$

(2)

- (b) Find the root of the equation $x^3 - 3x - 5 = 0$ correct up to three decimal places by Regula-Falsi method.

रेगुला-फालसी विधि द्वारा समीकरण $x^3 - 3x - 5 = 0$ का दशमलव के तीन स्थान तक शुद्ध मूल ज्ञात कीजिए।

- (c) Find the value of $\sqrt{17}$ by Newton-Raphson method correct up to three decimal places.

न्यूटन-रैफसन विधि द्वारा $\sqrt{17}$ का दशमलव के तीन स्थान तक शुद्ध मान ज्ञात कीजिए।

- (d) Prove that the $(n+1)^{st}$ forward difference of a polynomial of degree n is zero.

सिद्ध कीजिए कि किसी n घातीय बहुपद का $(n+1)^{st}$ अग्रिम अन्तर शून्य होता है।

- (e) By Simpson's $-\frac{1}{3}$ rule evaluate :

सिम्पसन $-\frac{1}{3}$ नियम द्वारा निकालिए :

$$\int_0^5 \frac{dx}{1+x^2}.$$

- (f) Find the second order differential equation of $T_n(x)$, the n th Chebyshev polynomial.

n वें चैबिशेव बहुपद $T_n(x)$ की द्विघात अवकलनीय समीकरण ज्ञात कीजिए।

(3)

- (g) Solve the following equations by Gauss elimination method :

गॉस का विलुप्तीकरण विधि से निम्न समीकरणों को हल कीजिए :

$$x - y + z = 1$$

$$-3x + 2y - 3z = -6$$

$$2x - 5y + 4z = 5.$$

- (h) By Picard's method solve $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{1+y^2}$, $y(0) = 0$ for $x=0.1$.

पिकाई विधि द्वारा $x=0.1$ के लिए $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{1+y^2}$, $y(0) = 0$ को हल कीजिए।

- (i) Prove that :

सिद्ध कीजिए कि :

$$u_0 - u_1 + u_2 - \dots = \frac{1}{2}u_0 - \frac{1}{4}\Delta u_0 + \frac{1}{8}\Delta^2 u_0 - \dots$$

- (j) Show that :

दर्शाइये कि :

$$y_i''' = \frac{1}{2h^3} (y_{i+2} - 2y_{i+1} + 2y_{i-1} - y_{i-2}).$$

(4)

Unit-I

इकाई-I

6/11

2. (a) Show that the order of convergence of Secant method is 1.62.

दर्शाइए कि सीकेण्ट विधि के अभिसारी होने की घात 1.62 होती है।

- (b) Use Gauss backward interpolation to evaluate the population of a town for the year 1974, given that :

गॉस पच्छिम इण्टरपोलेशन का प्रयोग करके किसी शहर की वर्ष 1974 की जनसंख्या ज्ञात कीजिए, जबकि दिया है :

Year	Population (in thousand)
1939	12
1949	15
1959	20
1969	27
1979	39
1989	52

3. (a) Find the polynomial $f(x)$ satisfying the data : वह बहुपद $f(x)$ ज्ञात कीजिए जो आँकड़ा सत्यापित करता हो :

x	0	1	3	6
$f(x)$	3	8	9	6

S-679

(5)

- (b) Find $f'(1.1)$ if :

$f'(1.1)$ निकालिए यदि :

x	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
$f(x)$	7.989	8.403	8.781	9.129	9.451	9.750	10.031

Unit-II

इकाई-II

6/11

4. (a) Determine a, b, c such that the formula :

$$\int_0^h f(x)dx = h \left[af(0) + bf\left(\frac{h}{3}\right) + cf(h) \right]$$

is exact for polynomials of as high order as possible.

ऐसे a, b, c ज्ञात कीजिए जिससे कि सूत्र :

$$\int_0^h f(x)dx = h \left[af(0) + bf\left(\frac{h}{3}\right) + cf(h) \right]$$

किसी बड़े से बड़े बहुपद के लिए तथातथ हो।

- (b) Find the largest eigenvalue and the corresponding eigenvector of the following matrix :

निम्न आव्यूह का महत्तम अभिलाक्षणिक मान एवं अभिलाक्षणिक सदिश ज्ञात कीजिए :

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

S-679

(6)

5. (a) Solve the following system of equations by LU decomposition :

LU अपघटन द्वारा निम्न समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$2x + 3y + z = 9$$

$$x + 2y + 3z = 6$$

$$3x + y + 2z = 8.$$

- (b) By Gauss-Seidel iteration method solve the following equations.

गॉस-सीडल इटरेशन विधि द्वारा निम्न समीकरण को हल कीजिए :

$$54x + y + z = 110$$

$$2x + 15y + 6z = 72$$

$$-x + 6y + 27z = 85.$$

Unit-III

इकाई-III

6/11

6. (a) Using Runge-Kutta method of fourth order solve the following differential equation at $x=0.1$ and 0.2 :

चतुर्थ क्रम की रूंगे-कुट्टा विधि द्वारा निम्न अवकल समीकरण को $x=0.1$ तथा 0.2 के लिए हल कीजिए :

$$\frac{dy}{dx} = x + y^2, \quad y(0) = 1.$$

(7)

- (b) Using modified Euler's method solve :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2-y^2}{5x}, \quad y(4) = 1$$

at $x=4.4$, taking $h=0.2$.

परिमार्जित आयलर विधि द्वारा $x=4.4$ के लिए हल कीजिए :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2-y^2}{5x}, \quad y(4) = 1$$

जहाँ $h=0.2$.

7. (a) Obtain a linear least squares polynomial approximation for $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ on $[1, 2]$ with weight function $w(x) = 1$.

$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ का $[1, 2]$ पर रेखिक न्यूनतम वर्गों का बहुपद सन्निकट ज्ञात कीजिए जब भार फलन $w(x) = 1$ है।

- (b) Show that the error in Trapezoidal rule is of order h^2 .

दर्शाइये कि ट्रैपेजॉइडल नियम में त्रुटि h^2 घात की होती है।

(8)

Unit-IV

इकाई-IV

6/12

8. (a) Solve the difference equation :

अन्तर समीकरण को हल कीजिए :

$$u_{j+2} - 2u_{j+1} + u_j = j^2 2^j.$$

- (b) Solve the following boundary value problem
by Numerov method :

निम्न सीमा मान समस्या का हल न्यूमरोव विधि से
कीजिए :

$$u'' = xu$$

$$u(0) + u'(0) = 1, u(1) = 1$$

with (जहाँ) $h=1/3$.

9. Solve the non-linear boundary value problem :

अरेखिक सीमा मान समस्या को हल कीजिए :

$$u'' = \frac{1}{2}(1+x+u)^3,$$

$$u'(0) - u(0) = -\frac{1}{2}$$

$$u'(1) + u(1) = 1$$

taking (जहाँ) $h = \frac{1}{2}$.

A-6

S-680

B. A./B. Sc. (Part III) Examination, 2012

MATHEMATICS-IV

Fourth Paper

(Differential Geometry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : $\begin{cases} B.A.: 40 \\ B.Sc.: 75 \end{cases}$

Note: Attempt Five questions in all, selecting *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. Symbols have their usual meanings.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

1. Attempt all parts : 16/30

सभी खण्ड हल कीजिए :

(a) Prove that necessary and sufficient condition for the curve to be a plane curve is $[r', r'', r'''] = 0$.

(2)

सिद्ध कीजिए कि आवश्यक तथा पर्याप्त प्रतिबन्ध कि दिया हुआ वक्र एक समतल वक्र तभी होगा जबकि $[r', r'', r'''] = 0$.

(b) Calculate E, F, G, H for the surface :

$$r(u, v) = [(b + a \cos u) \cos v, (b + a \cos u) \sin v, a \sin u]$$

निम्न पृष्ठ के लिए E, F, G, H ज्ञात कीजिए :

$$r(u, v) = [(b + a \cos u) \cos v, (b + a \cos u) \sin v, a \sin u]$$

(c) State Gauss-Bonnet theorem.

गॉस-बोनेट प्रमेय का कथन कीजिए ।

(d) State and prove Meusnier's theorem.

म्यूसनियर प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए ।

(e) Show that the Serret-Frenet formulae can be written in the form :

$$\frac{dt}{ds} = \omega \times t \text{ and } \frac{dn}{ds} = \omega \times n$$

and determine ω .

दिखाइए कि सेरेट-फ्रेनेट सूत्रों को निम्न प्रकार से लिख सकते हैं :

$$\frac{dt}{ds} = \omega \times t \text{ एवं } \frac{dn}{ds} = \omega \times n$$

तथा ω का मान निकालिए ।

(f) Define Gaussian curvature and Rodrigue formula.

(3)

गॉसियन वक्रता और रोड्रिग सूत्र को परिभाषित कीजिए ।

(g) Obtain differential equation of a straight line in the Riemannian space.

रीमान स्पेस में एक सरल रेखा का अवकल समीकरण निकालिए ।

(h) Show that in the Riemannian manifold :

$$R_{jkl}^i + R_{jlk}^i = 0.$$

दिखाइए कि रीमान बहुमुख में :

$$R_{jkl}^i + R_{jlk}^i = 0.$$

(i) Define geodesics on a plane surface.

एक समतल पर अवमांतरी को परिभाषित कीजिए ।

(j) Show that in a tensor of type (2, 1) with component A_k^{ij} , contraction reduces it to a contravariant vector.

दिखाइए कि किसी A_k^{ij} , (2, 1) प्रकार के सहचर का संकुचन एक प्रतिचर सदिश है ।

Unit-I

इकाई-I

6/11

2. (a) Determine the function $f(u)$, so that the curve given by $r = [a \cos u, a \sin u, f(u)]$ shall be plane curve.

(4)

फलन $f(u)$ ज्ञात कीजिए जबकि दिया हुआ वक्र $\underline{r} = [a \cos u, a \sin u, f(u)]$ एक समतल वक्र होगा।

- (b) The necessary and sufficient condition for a curve to be a helix is that its curvature and torsion are in constant ratio.

आवश्यक तथा पर्याप्त प्रतिबन्ध कि एक वक्र हेलिक्स तभी होगा जब वक्रता तथा टॉर्शन का अनुपात स्थिर होगा।

3. (a) Define the first fundamental form of a regular surface $\underline{r} = \underline{r}(u, v)$. Prove that :

- (i) the first fundamental form is a positive definite quadratic form in du and dv .
(ii) the metric remain invariant under the proper parametric transformation applied to the surface.

एक नियमित पृष्ठ $\underline{r} = \underline{r}(u, v)$ का प्रथम मूल रूप परिभाषित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि :

- (i) प्रथम मूल रूप du एवं dv में एक धनात्मक निश्चित द्विघात रूप है।
(ii) पृष्ठ के समुचित प्राचल रूपांतरण के दौरान दूरीक निश्चर ही रहती है।

- (b) Prove for any curve lying on the surface of a sphere :

$$\frac{d}{ds}(\sigma \rho') + \frac{\rho}{\sigma} = 0.$$

(5)

एक गोले के पृष्ठ पर स्थित वक्र के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$\frac{d}{ds}(\sigma \rho') + \frac{\rho}{\sigma} = 0.$$

Unit-II

इकाई-II

6/11

4. (a) Prove that, on the general surface, a necessary and sufficient condition that the curve $v = c$ be a geodesic is $EE_2 + FE_1 - 2EF_1 = 0$.

सिद्ध कीजिए कि साधारण पृष्ठ पर वक्र $v = c$ एक अवमांतर होने के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबन्ध $EE_2 + FE_1 - 2EF_1 = 0$ है।

- (b) Show that the surface $e^z \cos x = \cos y$ is minimal.

दिखाइए कि पृष्ठ $e^z \cos x = \cos y$ मिनिमल है।

5. (a) If θ is the angle at the point (u, v) between the two directions given by :

$$Pdu^2 + 2Qdudv + Rdv^2 = 0,$$

then prove that :

$$\tan \theta = \frac{2H(Q^2 - PR)^{1/2}}{ER - 2FQ + GP}.$$

(6)

एक बिन्दु (u, v) पर यदि दो दिशाओं जिनके सम्बन्ध निम्न हैं :

$$Pdu^2 + 2Qdudv + Rdv^2 = 0$$

के बीच का कोण θ हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\tan \theta = \frac{2H(Q^2 - PR)^{1/2}}{ER - 2FQ + GP}$$

- (b) State and prove Euler's theorem.

आयलर प्रमेय को सकथन सिद्ध कीजिए ।

Unit-III

इकाई-III

6/11

6. (a) Prove the Weingarten equations :

$$\hat{N}_i = -g^{jk} \Omega_{ki} r_j, \quad i, j, k = 1, 2.$$

निम्न वींगार्टिन समीकरणों को सिद्ध कीजिए :

$$\hat{N}_i = -g^{jk} \Omega_{ki} r_j, \quad i, j, k = 1, 2.$$

- (b) Show that $\frac{\partial \phi}{\partial x^i}$ is a covariant vector, if ϕ is a scalar function of coordinates (x^i) . Are the quantities $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^j \partial x^i}$ components of a tensor ? Justify your answer.

S-680

(7)

दिखाइए कि $\frac{\partial \phi}{\partial x^i}$ एक सहपरिवर्ती सदिश है यदि

ϕ निर्देशांकों (x^i) का एक अदिश फलन है ।

क्या $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^j \partial x^i}$ राशियाँ एक प्रदिश के अवयव हैं ?

अपने उत्तर का औचित्य दीजिए ।

7. (a) State and prove the quotient law for tensors. प्रदिश के भागफल नियम का कथन कीजिए एवं उसे सिद्ध कीजिए ।

- (b) If T_i be components of a covariant vector,

show that $\left(\frac{\partial T_i}{\partial x^j} - \frac{\partial T_j}{\partial x^i} \right)$ are components of a skew symmetric covariant tensor of second order.

यदि T_i एक सहचर सदिश के अवयव हों, तो

दिखाइए कि $\left(\frac{\partial T_i}{\partial x^j} - \frac{\partial T_j}{\partial x^i} \right)$ एक असममित द्विघातीय सहचर होगा ।

Unit-IV

इकाई-IV

6/12

8. (a) State and prove second Bianchi identity.

द्वितीय बिंयाची सर्वसमिका को सकथन सिद्ध कीजिए ।

S-680

- (b) In a Riemannian manifold, show that :

$$\left\{ \begin{matrix} i \\ ij \end{matrix} \right\} = \frac{\partial}{\partial x^j} (\log \sqrt{g}),$$

where g is the determinant $g = |g_{ij}|$.

एक रीमान बहुमुख में दिखाइए कि :

$$\left\{ \begin{matrix} i \\ ij \end{matrix} \right\} = \frac{\partial}{\partial x^j} (\log \sqrt{g}),$$

जहाँ g का मान $g = |g_{ij}|$ है ।

9. (a) Show that in the Riemannian space, the

tensor $R_j^i - \frac{1}{2} R \delta_j^i$ is divergence free.

दिखाइए कि रीमान समष्टि में प्रदिश $R_j^i - \frac{1}{2} R \delta_j^i$ अपसरण स्वतंत्र है ।

- (b) If A_{ij} is a skew-symmetric covariant tensor of order 2 in the Riemannian space, show that :

$$A_{ij,k} + A_{jk,i} + A_{ki,j} = 0.$$

यदि रीमान समष्टि में A_{ij} एक द्विकोटि विषम सममित सहपरिवर्ती प्रदिश है, तो दिखाइए कि :

$$A_{ij,k} + A_{jk,i} + A_{ki,j} = 0.$$

A-6

S-681

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

ASTRONOMY

First Paper

(Spherical Astronomy & Trigonometry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) Answer *one* question from each Unit.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का उत्तर दीजिए ।

(ii) Question No. 1 is compulsory.

प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है ।

(iii) Symbols have their usual meaning.

संकेतों के सामान्य अ

1. Answer all parts :

20

सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

(a) Define great circle and small circle.

दीर्घ वृत्त एवं लघु वृत्त को समझाइए ।

(2)

(b) Explain vernal-equinox and autumnal-equinox

वसन्त-विषुव एवं शरद-विषुव को समझाइए।

(c) What is declination circle?

क्रान्ति-वृत्त से क्या समझते हैं?

(d) What do you understand by direct motion of stars?

तारों की सीधी गति से आप क्या समझते हैं?

(e) State laws of refraction.

अपवर्तन के नियमों को बताइए।

(f) What do you understand by zenith distance of star X.

किसी तारे X की शिरोबिन्दु दूरी से आप क्या समझते हैं?

(g) Explain true anomaly and eccentric anomaly with diagram.

दू एनॉमली एवं इसेण्ट्रिक एनॉमली को सचित्र समझाइए।

(h) What is L.S.T. when a star of right ascension

$9^h 30^m 40^s$ transits?

एक तारा जिसका विसुवांश $9^h 30^m 40^s$ है जब यायोत्तार

गमन करता है उस समय उसका L.S.T. क्या होगा?

(3)

(i) Write short note on evening twilight.

सायंकालीन द्वाभा पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(j) What is Mean Sun? Define L.M.T.

माध्य सूर्य क्या है? L.M.T. को परिभाषित कीजिए।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. In a spherical triangle ABC, prove that:

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$$

किसी गोलीय त्रिभुज ABC में सिद्ध कीजिए:

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$$

3. If D is the middle point of AB, show that:

$$\cos AC + \cos BC = 2 \cos \frac{AB}{2} \cos CD.$$

यदि D, AB का मध्य बिन्दु हो, तो दर्शाइए कि:

$$\cos AC + \cos BC = 2 \cos \frac{AB}{2} \cos CD.$$

(4)

Unit-II

इकाई-II

7½

4. (a) Define equatorial system of coordinates.
विषुवतीय निर्देशांक पद्धति को परिभाषित कीजिए।
- (b) If ψ is the angle which a star makes at rising with the horizon, prove that :

$$\cos \psi = \sin \phi \sec \delta.$$

यदि कोई तारा उदय होते समय क्षितिज से ψ कोण बनाता है, तो सिद्ध कीजिए :

$$\cos \psi = \sin \phi \sec \delta.$$

5. Find the rate of change of azimuth of a star.
किसी तारे के लिए दिगंश के समय परिवर्तन की दर को ज्ञात कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Define equation of time and prove that :
 $E = 9.9 \sin 2l - 7.7 \sin (l + 78^\circ)$ approximately.

(5)

काल समीकरण को परिभाषित करते हुए सिद्ध कीजिए :

$$E = 9.9 \sin 2l - 7.7 \sin (l + 78^\circ) \text{ लगभग।}$$

7. Derive the formula for duration of evening twilight.
सायंकालीन द्वाभा की अवधि ज्ञात करने का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Prove that :

$$\tan \frac{v}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \tan \frac{E}{2}.$$

सिद्ध कीजिए :

$$\tan \frac{v}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \tan \frac{E}{2}.$$

9. Derive Kepler's Equation :

$$M = E - e \sin E$$

केपलर समीकरण :

$$M = E - e \sin E$$

को व्युत्पन्न कीजिए।

S-682

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

ASTRONOMY

Second Paper

(General Astronomy-I)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all, choosing *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

1. Answer all parts : 20

सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

(a) Define the dwarf planets and name them.

बौने ग्रहों को समझाइए एवं उसके नाम बताइए।

(b) Describe the difference between Trojon, Apollo and Amor asteriods

ट्रोजान, अपोलो एवं अमोर तारा कायों में विभेद कीजिए।

(2)

- (c) Name the three ways in which the atmosphere of the Venus is different from that of the Earth.
किन्हीं तीन कारणों द्वारा शुक्र एवं पृथ्वी के वायुमण्डलों की विभिन्नताओं को समझाइए।
- (d) What are the evidences that water once flowed on Mars?
कौन से प्रमाण यह सिद्ध करते हैं कि मंगल ग्रह पर कभी पानी उपस्थित था?
- (e) Explain the "polar caps" of Mercury in brief.
बुध ग्रह की "पोलर कैप्स" का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
- (f) Why planet Neptune appears blue?
नैप्च्यून ग्रह नीले रंग का क्यों दिखता है?
- (g) What is "Roche Limit"?
"रोशे सीमा" क्या है?
- (h) Explain the theory that accounts for Jupiter's internal heat source.
बृहस्पति ग्रह की आन्तरिक ऊष्मा के स्रोत का वर्णन कीजिए।
- (i) Explain the "Differential rotation".
"डिफरेंशियल घूर्णन" को समझाइए।
- (j) Discuss Uranus's rings in brief.
यूरेनस के वलयों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

(3)

Unit-I

इकाई-I

7½

2. (a) Give any two evidences to show that the Earth is revolving around the Sun.
कोई दो प्रमाण देते हुए दर्शाइए कि पृथ्वी सूर्य के परितः घूम रही है।
- (b) Write short note on Ozone Layer
ओज़ोन सतह पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
3. (a) What do you understand by Zodiacal Light?
राशि चक्रीय प्रकाश से आप क्या समझते हैं?
- (b) Write short note on "Exosphere" of the Earth's atmosphere.
पृथ्वी के वायुमण्डल के "एक्सोस्फ़ियर" पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Discuss the neap tides in brief with proper diagram.
लघु ज्वार का सचित्र संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
5. Derive the formula to find the phases of moon.
चंद्रमा की कलाओं को ज्ञात करने के सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

(4)

Unit-III

इकाई-III

7½

6. (a) Explain "Wein's Law" to determine the surface temperature of the sun.
सूर्य की सतह का ताप ज्ञात करने के लिए "वीन्स के नियम" का वर्णन कीजिए।
- (b) What is Solar flares?
सोलर फ्लेयरस क्या है ?
7. Discuss "Solar Model" in brief.
"सौर मॉडल" का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. (a) List six properties of the solar system that any model of its formation must be able to explain.
सौर मंडल की उत्पत्ति के छः बिन्दुओं का उल्लेख कीजिए जो कि सौर मण्डल की उत्पत्ति को बताने के लिए किसी भी मॉडल के लिए अनिवार्य हैं।
- (b) Discuss "Whipple Hypothesis" of the origin of the solar system in brief.
सौर मण्डल की उत्पत्ति की "व्हिपल की परिकल्पना" की संक्षिप्त विवेचना कीजिए।
9. Discuss the various parts of the comet while it is near the sun.
धूमकेतु के विभिन्न भागों का वर्णन कीजिए जब वह सूर्य के समीप आता है ?

A-6

S-683

B. Sc. (Part I) Examination, 2012

ASTRONOMY

Third Paper

(General Astronomy)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all, choosing one question from each Unit and Question No. 1 which is compulsory.

अनिवार्य प्रश्न सं. 1 सहित, प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Compulsory question : 20
अनिवार्य प्रश्न :

- (i) The trigonometric parallax of a star is 0.01 arc second, what is its distance in parsec and light year?

एक तारे का त्रिकोणमितीय लम्बन 0.01 आर्क सेकण्ड है, उसकी दूरी पारसेक और प्रकाशवर्ष में ज्ञात कीजिए।

(2)

- (ii) The luminosity ratio of two stars is 10^6 . Find the magnitude difference between these two stars.

दो तारों की कांति का अनुपात 10^6 है। इनके कांतिमानों के अन्तर को बताइए।

- (iii) What are the various focussing arrangements of a reflecting telescope?

एक परावर्ती दूरबीन की विभिन्न फोकसन व्यवस्थाओं को बताइए।

- (iv) List the advantages of using a reflecting telescope over a refracting telescope.

एक परावर्ती दूरबीन की किसी अपवर्ती दूरबीन पर उपयोगिता को सूचिबद्ध कीजिए।

- (v) How much energy is radiated into space per unit time by each square meter of the sun's surface?

$$(T_{\text{Sun}} = 5800 \text{ K and } \sigma = 5.67 \times 10^{-8})$$

सूर्य प्रति वर्ग मीटर, प्रति समय इकाई में कितनी ऊर्जा स्पेस में विकिरित करता है?

$$(T_{\text{Sun}} = 5800 \text{ K एवं } \sigma = 5.67 \times 10^{-8})$$

(3)

- (vi) If sun's radius is 696000 km, what is the total power output of the sun?

यदि सूर्य का अर्द्धव्यास 696000 km है तो सूर्य से पूर्ण शक्ति कितनी विकिरित होती है?

- (vii) The temperature of a star is 5800 K. What is its wavelength of maximum emission?

एक तारे का तापमान 5800 K है। किस तरंगदैर्घ्य पर यह अधिकतम उत्सर्जन करता है?

- (viii) Define colour-index of a star.

किसी तारे के रंगांक को परिभाषित कीजिए।

- (ix) What are the merits and demerits of prism and grating spectra?

प्रिज्म एवं ग्रेटिंग स्पेक्ट्रा की क्या अच्छाइयाँ एवं कमियाँ हैं?

- (x) What do you understand by the quantum efficiency of a detector?

किसी संवेदक की क्वाण्टम दक्षता से आप क्या समझते हैं?

(4)

Unit-I

इकाई-I

2. Define apparent, absolute and bolometric magnitude of a star.

किसी तारे के प्रत्यक्ष, निरपेक्ष एवं बोलोमितीय कांतिमानों को परिभाषित कीजिए।

3. Find the relation between apparent magnitude, absolute magnitude and the distance of a star. For a star $m = -1.5$ and $M = 3.5$, how far is it?

एक तारे के प्रत्यक्ष, निरपेक्ष कांतिमानों एवं इसकी दूरी के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए। किसी तारे के लिए $m = -1.5$ एवं $M = 3.5$ हो, तो इसकी क्या दूरी है?

Unit-II

इकाई-II

4. Describe ways to determine stellar masses and temperatures.

तारकीय द्रव्यमान और तापमान ज्ञात करने के तरीके वर्णित कीजिए।

S-683

(5)

5. Star A goes around the star B in 32 years, and the average separation between the two is 16 A. U., what is the total mass of the system? If the star A and B are 12 A. U. and 4 A. U. away from centre of mass, what are their individual masses?

तारा A तारा B के चारों ओर 32 साल में घूमता है, और दोनों के बीच सामान्य दूरी 16 A.U. है। दोनों का संयुक्त द्रव्यमान क्या होगा? यदि तारे A तथा B संयुक्त द्रव्यमान केन्द्र से 12 A. U. तथा 4 A. U. दूरी पर हैं तो प्रत्येक का द्रव्यमान बताइए।

Unit-III

इकाई-III

6. What are various types of aberrations in refracting and reflecting telescopes?

अपवर्ती एवं परावर्ती दूरबीनों में कौन से विभिन्न तरह के विपथन होते हैं?

7. Describe in detail an astronomical spectrograph.
- एक खगोलीय स्पेक्ट्रोग्राफ का विस्तार से वर्णन कीजिए।

S-683

(6)

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe in detail a photoelectric photometer and its components. What do you understand by dark-current in a photomultiplier tube?

एक फोटोइलेक्ट्रिक फोटोमीटर एवं उसके अवयवों का विस्तार से वर्णन कीजिए । किसी फोटोमल्टीप्लायर ट्यूब की डार्क-करंट से आप क्या समझते हैं ?

9. Define following :

निम्न को परिभाषित कीजिए :

- (a) Angular and chromatic dispersion of a prism

एक प्रिज्म का कोणीय एवं वर्णीय प्रकीर्णन

- (b) Resolving power of a grating.

एक ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ।

A-7

S-684

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

ASTRONOMY

First Paper

(Spherical Astronomy)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

1. Answer all parts : $2 \times 10 = 20$

सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

(i) Define planetary precession.

ग्रहीय अयन को समझाइए।

- (ii) Explain solar ecliptic limits.
सौरकान्ति वृत्तीय सीमा को समझाइए।
- (iii) Show that the apex is a point on the ecliptic 90° behind the sun.
दर्शाइए कि क्रान्तिवृत्त पर एपेक्स वह बिन्दु है जो सूर्य से 90° पीछे रहता है।
- (iv) What is the difference between eclipsing binary and spectroscopic binary?
एकलिप्सिंग युग्म तारों एवं स्पेक्ट्रोस्कोपीय युग्म तारों में क्या अन्तर है?
- (v) Describe briefly the phenomenon of solar eclipse.
सूर्य ग्रहण की घटना का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
- (vi) What elements are required to determine the true orbit of a binary system?
किसी युग्म तारे की वास्तविक कक्षा को पूर्ण रूप से समझाने के लिए कौन से अवयव आवश्यक हैं?
- (vii) Define geocentric parallax.
भूकेन्द्रीय लम्बन को समझाइए।

- (viii) Explain the working of the sextant in brief.
सेक्सटेण्ट की कार्यविधि को संक्षिप्त में बताइए।
- (ix) Assuming the precession to be $50''$ per year, how long will it take for the first point of Aries to come back to its present position?
पुस्सरण का मान $50''$ प्रतिवर्ष मानते हुए यह बताइए कि मेष के प्रथम बिन्दु पुनः अपने स्थान पर आने में कितना समय लगेगा?
- (x) Explain the aberrational ellipse.
विपथन दीर्घवृत्त को समझाइए।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. (a) Explain mean equatorial horizontal parallax.
मीन इक्वेटोरियल हॉरिजण्टल लम्बन को समझाइए।
- (b) Obtain the formula for finding the stellar parallax in declination.
क्रान्ति में लम्बन ज्ञात करने के सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

(4)

3. If 'a' and 'b' are equatorial and polar radii of the earth. Show that the greatest value of the angle of vertical is :

$$\tan^{-1} \left(\frac{a^2 - b^2}{2ab} \right)$$

यदि 'a' एवं 'b' पृथ्वी की विषुवत रेखीय एवं ध्रुवीय त्रिज्यायें हों, तो दर्शाइए कि वर्टिकल कोण का महत्तम मान है :

$$\tan^{-1} \left(\frac{a^2 - b^2}{2ab} \right)$$

Unit-II

इकाई-II

7½

4. (a) Find the circumstances when there is no effect of aberration on the right ascension of the star.

उस स्थिति को बताइए जब किसी तारे के विसुवांश पर विपथन का कोई प्रभाव नहीं होता है।

S-684

(5)

- (b) Find the formula for finding the aberration in latitude.

अक्षांश में विपथन ज्ञात करने के सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

5. Prove that for a given position of the sun, the aberration in right ascension of a star on the equator is least when :

$$\tan \alpha = \tan \odot \sec \epsilon,$$

where α being the right ascension of the star, \odot the sun's longitude and ϵ is the obliquity of the ecliptic.

सूर्य की किसी नियत स्थिति के लिए सिद्ध कीजिए कि विषुवत वृत्त पर तारे के विसुवांश में विपथन का मान न्यूनतम होगा यदि :

$$\tan \alpha = \tan \odot \sec \epsilon$$

जिसमें तारे का विसुवांश α है, \odot सूर्य का देशांतर है तथा ϵ रविमार्ग की तिर्यकता है।

S-684

(6)

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Show that angular radius of the earth's shadow cone, for umbral eclipse, at the moon's distance is given by :

$$S = \frac{51}{50}(P + R_1 - S),$$

where P , R_1 and S have their usual meanings.

दर्शाइए कि पृथ्वी की प्रच्छाया शंकु की कोणीय त्रिज्या चन्द्रमा की दूरी पर :

$$S = \frac{51}{50}(P + R_1 - S),$$

होती है, जहाँ P , R_1 एवं S अपना सामान्य अर्थ रखते हैं।

7. Find the effect of nutation in right ascension and declination.

विसुवांश एवं क्रान्ति में विदोलन ज्ञात करने के सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

(7)

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Explain "Lehman-fithes" method to determine the elements of a spectroscopic binary.

वर्णक्रमीय युग्म तारे के अवयव ज्ञात करने के लिए 'लेहमेन-फिले' विधि का वर्णन कीजिए।

9. How is the radial velocity of a spectroscopic binary system determined from the radial velocity curve of one of the components of the binary?

किसी वर्णक्रमीय युग्म-तारे के अवयव के त्रिज्य गति ग्राफ से युग्म निकाय की त्रिज्य गति कैसे ज्ञात की जा सकती है?

A-7

S-685

B. Sc. (Part II) Examination, 2012

ASTRONOMY

Second Paper

(Stellar Astronomy-I)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer Five questions in all, choosing one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न को चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

1. Attempt all parts : 20

सभी भाग कीजिए :

(i) Explain the nature of hydrogen lines across various spectral classes.

हाईड्रोजन रेखाओं की प्रकृति विभिन्न वर्णक्रम वर्गों में समझाइए।

(ii) A distant galaxy is receding from earth with a radial velocity of 3000 kms^{-1} . At what wavelength would its $L_y \propto (121.6\text{nm})$ would be received.

(2)

एक सुदूर निहारिका पृथ्वी से 3000 kms^{-1} के वेग से दूर जा रही है। इसकी $L_y \alpha$ (121.6nm) किस तरंगदैर्घ्य पर दिखाई देगी।

(iii) If a star twice as massive as the sun becomes a black hole. What would be its radius?

यदि एक तारा जोकि सूर्य से दो गुना ज्यादा भारी है, एक कृष्ण वितर बनता है तो इसका अर्द्धव्यास क्या होगा?

(iv) Find the temperature of a star whose spectrum peaks at 5000 \AA .

उस तारे का तापमान ज्ञात कीजिए जिसका स्पेक्ट्रम 5000 \AA पर अधिकतम है।

(v) What are the CNO cycle reactions?

CNO साईकिल प्रतिक्रियाएँ क्या होती हैं?

(vi) What is helium flash? Explain.

हीलियम फ्लैश क्या है? समझाइए।

(vii) Draw a sketch of Hertzsprung-Russell (HR) diagram. Indicate positions of the sun, Sirius, Arcturus and Betelgues on it.

हर्ट्स्प्रांग-रसल (एच. आर.) रेखाचित्र को बनाइए। इस पर सूर्य, सीरियस, आर्कचुरस और बीटलजूस की स्थिति दिखाइए।

(viii) Describe stellar populations.

तारकीय पापुलेशन्स का वर्णन कीजिए।

(3)

(ix) Describe various types of polarization of light.

विभिन्न प्रकार के प्रकाशीय ध्रुवीकरण का वर्णन कीजिए।

(x) Calculate the solar mass converted into energy every second if sun's luminosity is $4 \times 10^{33} \text{ erg/sec}$.

यदि सूर्य की कांति $4 \times 10^{33} \text{ erg/sec}$ है तो प्रति सेकण्ड कितना सूर्य का द्रव्यमान ऊर्जा में परिवर्तित होता है?

Unit-I

इकाई-I

7½

2. What are the theories of spectrum formation in stellar atmospheres?

तारों के वातावरण में स्पेक्ट्रम बनने का कौन सा सिद्धान्त है?

3. What is the utility of various laws of radiation in Astronomy?

खगोलविज्ञान में विभिन्न विकिरण के नियमों की क्या उपयोगिता है?

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Describe evolution of a star covering various stages in its life cycle.

एक तारे के जीवनचक्र की विभिन्न स्थितियों को दर्शाते हुए उसके विकास का वर्णन कीजिए।

5. What is the importance of spectral classification ?
वर्णक्रम वर्गीकरण का क्या महत्व है ?

Unit-III

इकाई-III

7½

6. Explain spectral characteristics of various spectral classes.

विभिन्न स्पेक्ट्रल क्लासेस के अभिलक्षणों को विस्तार से समझाइए ।

7. How do you describe the spectra of peculiar star ?
विलक्षण तारों के वर्णक्रम को आप किस प्रकार वर्णित करेंगे ?

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Describe Zeeman effect and show how is it used in astronomy to determine magnetic fields of stars ?

जीमन प्रभाव का वर्णन कीजिए तथा यह दिखाइए कि खगोल विज्ञान में इसका उपयोग तारकीय चुम्बकीय क्षेत्र को मापने में कैसे किया जाता है ?

9. What are the various uses of Doppler effect in Astronomy ?

खगोल विज्ञान में डॉप्लर प्रभाव के विभिन्न प्रयोग क्या हैं ?

A-7

S-686

B. Sc. (Part-II) Examination, 2012

ASTRONOMY

Paper-III

(Stellar Astronomy-II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Answer *Five* questions in all, including Question No. 1, which is compulsory. Attempt any *one* question from each Unit.

प्रश्न सं. 1 सहित, जो कि अनिवार्य है, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिये।

1. Describe the following : 20
निम्नलिखित का वर्णन कीजिये :
 - (a) Population-II stars.
पॉपुलेशन-II तारे।
 - (b) CNO-reactions.
CNOअभिक्रिया में।
 - (c) Radial velocity of a star.
तारे का त्रिज्यीय वेग।

(2)

- (d) T-Tauri stars.
टी-टॉरी तारे ।
- (e) Galactic clusters.
नीहारकीय तारापुंज ।
- (f) Orbital elements.
कक्षीय अवयव ।
- (g) Period-Luminosity law.
आवर्त-दीप्ति नियम ।
- (h) RR-Lyrac stars.
आर-आर लाइरेक तारे ।
- (i) Colour index of stars.
तारों के रंगांक ।
- (j) Wein's law of radiation.
वीन्स का विकिरण नियम ।

Unit-I

इकाई-I

7½

2. Describe Lehman-Filhes method of finding elements of a binary system.
एकयुग्मी तारे के कक्षीय अवयव पता करने के लेहमेन-फिलहेस तरीके को बताइये ।
3. Describe eclipsing binaries in detail.
ग्रहणकारी युग्मी तारों को विस्तार से समझाइये ।

S-686

(3)

Unit-II

इकाई-II

7½

4. Write an essay on Novae and Super Novae.
नोवे एवं सुपर नोवे पर निबन्ध लिखिये ।
5. Consider a super nova with $L_{\text{peak}} = 10^8 L_{\text{SUN}}$. At what distance in parsec, would that super nova have a brightness equal to that of the sun ? At what distance would it be 10 times fainter ?
एक सुपर नोवा की कांति सूर्य की 10^8 गुना है । कितनी दूरी पर इसकी कांति सूर्य के बराबर होगी ? कितनी दूरी पर यह सूर्य की कांति से 10 गुना कम होगी ? इस दूरी को पारसेक में ज्ञात कीजिये ।

Unit-III

इकाई-III

7½

6. What is Hubble classification of galaxies ?
हबल का मंदाकिनी वर्गीकरण क्या है ?
7. Find the distance of a galaxy moving away from an observer at a speed of 10000 km s^{-1} . Take the Hubble constant as $100 \text{ km s}^{-1} \text{ MPC}^{-1}$.
उस नीहारिका की दूरी ज्ञात कीजिये जोकि प्रेक्षक से 10000 km s^{-1} की गति से दूर जा रही है । हबल अचर का मान $100 \text{ km s}^{-1} \text{ MPC}^{-1}$ लीजिये ।

S-686

(4)

Unit-IV

इकाई-IV

7½

8. Describe X-ray binaries in detail.
X-रे युग्मी तारों का विस्तार से वर्णन कीजिये ।
9. Write short notes on Pulsars and Black holes.
पल्सार्स एवं कृष्ण विवर पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये ।

A-6

S-687

B. A. (Part I) Examination, 2012

STATISTICS

First Paper

(Probability and Distribution)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Beside this, answer one question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये । प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है ।
इसके अतिरिक्त प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का उत्तर दीजिये ।

1. Attempt all parts :

सभी भाग कीजिये :

(a) If A and B are two events such that :

$$P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{6} \text{ और } P(A \cup B) = \frac{3}{4},$$

find the value of $P(\bar{A} \cap \bar{B})$.

यदि A और B दो घटनाएँ हैं जिनमें :

$$P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{6} \text{ और } P(A \cup B) = \frac{3}{4},$$

तो $P(\bar{A} \cap \bar{B})$ का मान ज्ञात कीजिये ।

(2)

- (b) State the weak law of large numbers.

बृहत् संख्याओं के दुर्बल नियम का प्रकथन कीजिये।

- (c) Define (i) Random variable (ii) Probability mass function and (iii) Distribution function.

परिभाषित कीजिये (i) यादृच्छिक चर (ii) प्रायिकता घनत्व फलन, एवं (iii) बंटन फलन।

- (d) Show that :

दिखाइये कि :

$$E(cX) = cE(X)$$

$$\text{Var}(cX) = c^2 \text{Var}(X);$$

c is a constant.

c स्थिरांक है।

- (e)
- A
- and
- B
- are two events with
- $P(A) > 0$
- ,
- $P(B) > 0$
- .

Prove or disprove the following statement :

$$A \subset B \text{ implies } P(A/B) = P(A)/P(B).$$

A और B दो घटनायें हैं जिनके लिए $P(A) > 0$, $P(B) > 0$

दिखाइये कि निम्नलिखित कथन सत्य या असत्य है :

$$A \subset B \text{ बताता है कि } P(A/B) = P(A)/P(B).$$

(3)

- (f) The mean and variance of a random variable are 10 and 15, respectively. Can it be a binomial variable? Give reasons.

एक यादृच्छिक चर का माध्य व प्रसरण क्रमशः 10 और 15 है। क्या यह द्विपद चर हो सकता है? कारण बताइये।

- (g) Write the probability mass function for the following distributions :

(i) Laplace

(ii) Cauchy

(iii) Log-Normal.

निम्न बंटनों के प्रायिकता घनत्व फलन लिखिए :

(i) लॉप्लास

(ii) कौशी

(iii) लघुगुणकीय प्रसामान्य।

- (h) Write down the eleven conditions for the mutual independence of four events.

चार घटनाओं के स्वतन्त्र होने के ग्यारह प्रतिबन्धों को लिखिए।

(4)

- (i) Write down the moment generating function for the following distributions (a) Poisson, (b) Normal and (c) Binomial.
निम्न बंटनों के आधूर्ण जनित फलन ज्ञात कीजिये :
(a) प्वायसां, (b) प्रसामान्य एवं (c) द्विपद ।
- (j) Under what conditions, binomial distribution tends to Poisson distribution ?
किन परिस्थितियों में द्विपद बंटन, प्वायसां बंटन को अग्रसर करता है ?

Unit-I

इकाई-I

2. (a) Give axiomatic definition of probability. For any two events A and B , prove that :
 $P[(A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A})] = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$.
प्रायिकता की अभिग्रहीतीय परिभाषा दीजिये । यदि A तथा B दो घटनाएँ हैं, तो सिद्ध कीजिये कि :
 $P[(A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A})] = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$.
- (b) Out of $(2n+1)$ consequently numbered tickets, three are drawn at random. Find the probability that the numbers on them are in arithmetic progression.
लगातार नम्बर वाले $(2n+1)$ टिकटों में से तीन टिकट यादृच्छिक रूप से निकाले जाते हैं । उन पर अंकित नम्बरों के समान्तर श्रेणी में होने की प्रायिकता निकालिए।

(5)

3. (a) What do you understand by conditional probability and independence of events ?
प्रतिबंधित प्रायिकता तथा स्वतन्त्र घटनाओं से आप क्या समझते हैं ?
- (b) For n events, prove that :
 n घटनाओं के लिए सिद्ध कीजिए :

$$P\left(\bigcap_{i=1}^n A_i\right) \geq \sum_{i=1}^n P(A_i) - (n-1).$$

Unit-II

इकाई-II

4. (a) State and prove Chebyshev's inequality.
चेबीशेव असमिका लिखिए व सिद्ध कीजिये ।
- (b) Let X be a random variable with :

$$P(X = x) = c \left(\frac{1}{2}\right)^x ; x = 1, 2, \dots$$

Find c , $E(X)$ and $\text{Var}(X)$.माना X एक यादृच्छिक चर है जिसके लिए :

$$P(X = x) = c \left(\frac{1}{2}\right)^x ; x = 1, 2, \dots$$

तो c , $E(X)$ तथा $\text{Var}(X)$ निकालिए ।

5. (a) Define conditional expectation and conditional variance.

प्रतिबंधित प्रत्याशा तथा प्रतिबंधित प्रसरण को परिभाषित कीजिये।

- (b) A box contains 2^n tickets among which nC_i tickets bear the number i ; $i=0, 1, 2, \dots, n$. A group of m in tickets is drawn at random. What is the expectation of sum of their numbers?

एक डिब्बे में 2^n टिकट हैं जिनमें से nC_i का नम्बर i ; $i=0, 1, 2, \dots, n$ है। इनमें से m टिकटों को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है, तो उनके ऊपर लिखे हुए नम्बरों के योग की प्रत्याशा क्या होगी?

Unit-III

इकाई-III

6. (a) Derive the recurrence relation for finding central moments of Poisson distribution.

प्वायसां बंटन के केन्द्रीय आघूर्ण निकालने के लिए पुनरावृत्ति सम्बन्ध प्राप्त कीजिये।

- (b) Show that for a normal distribution with mean μ and variance σ^2 , the central moments satisfy the relation:

$$\mu_{2r} = \sigma^2 (2r-1) \mu_{2r-2}.$$

किसी प्रसामान्य बंटन जिसका माध्य μ तथा प्रसरण σ^2 है, के लिए सिद्ध कीजिये कि केन्द्रीय आघूर्ण निम्न सूत्र को सन्तुष्ट करता है:

$$\mu_{2r} = \sigma^2 (2r-1) \mu_{2r-2}.$$

7. (a) Define exponential distribution and obtain its moment generating function, mean and variance. घातीय बंटन की परिभाषा दीजिये तथा इसके आघूर्ण जनक फलन, माध्य तथा प्रसरण ज्ञात कीजिये।
- (b) For a rectangular distribution:

$$f(x) = \frac{1}{2a}, \quad -a < x < a$$

show that:

$$\mu_{2n} = \frac{a^{2n}}{(2n+1)}.$$

किसी आयताकार बंटन:

$$f(x) = \frac{1}{2a}, \quad -a < x < a$$

के लिये दिखाइये कि:

$$\mu_{2n} = \frac{a^{2n}}{(2n+1)}.$$

Unit-IV

इकाई-IV

8. (a) Define t -distribution and show that as $n \rightarrow \infty$, t -distribution tends to normal distribution.
 t -बंटन की परिभाषा दीजिये । दिखाइये कि जैसे $n \rightarrow \infty$, t -बंटन, प्रसामान्य बंटन को अग्रसर करता है ।
- (b) Show that the square of a t -variate with n degrees of freedom is distributed as F with 1 and n degrees of freedom.
 दिखाइये कि एक t -चर का वर्ग जिसकी स्वातंत्र्य कोटि n है, F की भाँति बँटित है, जिसकी स्वातंत्र्य कोटि 1 और n है ।

9. (a) Let X have the pdf :

$$f(x) = x^2/9, 0 < x < 3.$$

Find the pdf of $Y = X^3$

माना कि X का प्रा० घ० फ० :

$$f(x) = x^2/9, 0 < x < 3$$

है, तो $Y = X^3$ का प्रा० घ० फ० निकालिए ।

- (b) Let X have the pdf:

$$f(x) = \frac{1}{\pi}, -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}.$$

Find the pdf of $Y = \tan X$.

माना कि X का प्रा० घ० फ० :

$$f(x) = \frac{1}{\pi}, -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}.$$

है, तो $Y = \tan X$ का प्रा० घ० फ० निकालिए ।

A-6

S-688

B. A. (Part-I) Examination, 2012

MATHEMATICAL STATISTICS

Second Paper

(Statistical Methods & Numerical Statistics Analysis)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note : Attempt *Five* questions in all, taking *one* question from each Unit. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए कुल पाँच प्रश्नों को हल कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. Write short answers of the following :
निम्नलिखित के संक्षिप्त उत्तर लिखिए :
 - (a) What is the difference between the following?
निम्नलिखित में क्या अन्तर है?
 - (i) Attribute and Variable
गुण एवं चर

(ii) Quartiles and Deciles

चतुर्थक एवं दशर्यक

- (b) If 10 is subtracted to each observation of a series, what will be the effect on its variance?

यदि एक श्रृंखला के प्रत्येक प्रेक्षण में 10 घटा दिया जाए तो इसका प्रसरण पर क्या प्रभाव होगा?

- (c) What do you mean by symmetry? Give a measure of departure from symmetry.

सममित से आप क्या समझते हैं? सममित से दूरी का एक माप दीजिए।

- (d) What is the need of Sheppard's correction? शेपर्ड संशोधन की क्या आवश्यकता है?

- (e) If the correlation coefficient between X and Y is r , then what will be the correlation coefficient between $2X$ and $-2Y$?

यदि X तथा Y के बीच सहसम्बन्ध गुणांक r है, तो $2X$ तथा $-2Y$ के बीच सहसम्बन्ध गुणांक क्या होगा?

- (f) Why we have two lines of regression?

दो समाश्रयण रेखाएँ क्यों पायी जाती हैं?

- (g) Define multiple correlation coefficient in the context of a trivariate population.

एक त्रिचर समष्टि के संदर्भ में बहु सहसम्बन्ध गुणांक की परिभाषा दीजिए।

- (h) How do we obtain the best fit of a curve? Give an example.

किसी वक्र का सर्वोत्तम आसंजन किस प्रकार किया जाता है? एक उदाहरण दीजिए।

- (i) What are class frequencies and ultimate class frequencies? Explain with the help of two attributes.

कक्ष बारम्बारता एवं अग्रिम बारम्बारता क्या है? दो गुणों की सहायता से समझाइए।

- (j) Define E and Δ . Establish a relation between them..

E तथा Δ को परिभाषित कीजिए। उनके बीच में एक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(4)

Unit-I

इकाई-I

2. Define central tendency. What are its various measures? Discuss their comparative merits and demerits.

केन्द्रीय प्रवृत्ति को परिभाषित कीजिए। इसके विभिन्न मापों का क्या हैं? इनके गुण व दोषों का तुलनात्मक विवेचन कीजिए।

3. What do you understand by dispersion? Discuss the various measures of dispersion and their relative merits and demerits. Show that mean square deviation is least when taken around mean.

प्रसरण से आप क्या समझते हैं? प्रसरण की विभिन्न मापों तथा उनके गुणों एवं अवगुणों का वर्णन कीजिए। सिद्ध कीजिए कि माध्य वर्ग की विचलन समान्तर माध्य के सापेक्ष न्यूनतम होता है।

Unit-II

इकाई-II

4. (a) Define correlation coefficient. Obtain the limits between which the correlation coefficient lies.

(5)

सहसम्बन्ध गुणांक की परिभाषा दीजिए। उन सीमाओं की गणना कीजिए जिनके अन्तर्गत सहसम्बन्ध गुणांक का मान रहता है।

- (b) In a bivariate population, the lines of regression are $3x+12y=19$, $3y+9x=46$. Find the :

- (i) means of the variates; and
(ii) Correlation coefficient between x and y .

किसी द्विचरी समष्टि में समाश्रयण रेखाएँ $3x+12y=19$, $3y+9x=46$ हैं, तो :

- (i) चरों के माध्य; तथा
(ii) x एवं y के बीच सहसम्बन्ध गुणांक ज्ञात कीजिए।

5. (a) Explain the method of least squares. Derive the least square equations for fitting the curve $y=ab^x$.

न्यूनतम वर्ग विधि को समझाइए। वक्र $y=ab^x$ के आसंजन के लिए न्यूनतम वर्ग समीकरणों की व्युत्पत्ति कीजिए।

(6)

- (b) What are the properties of residuals?
Explain in detail.

Residuals के क्या गुण हैं? विस्तारपूर्वक समझाइए।

Unit-III

इकाई-III

6. (a) Prove that total number of class frequencies with n attributes is 3^n .

सिद्ध कीजिए की n गुणों के साथ कुल कक्षा बारम्बारता 3^n है।

- (b) Show that for n attributes A_1, A_2, \dots, A_n ,
 $(A_1 A_2 \dots A_n) \geq (A_1) + (A_2) + \dots + (A_n) - (n-1)N$.
Where N is the number of total observations.

n गुणों A_1, A_2, \dots, A_n के लिए दिखाइए कि :

$$(A_1 A_2 \dots A_n) \geq (A_1) + (A_2) + \dots + (A_n) - (n-1)N.$$

जहाँ N कुल प्रेक्षणों की संख्या है।

7. What do you mean by independence of attributes? Discuss different measures of association.

गुणों की स्वतन्त्रता से आप क्या समझते हैं? सहचर्य के विभिन्न मापांकों का वर्णन कीजिए।

(7)

Unit-IV

इकाई-IV

8. (a) Prove that :
सिद्ध कीजिए कि :

$$e^x = \left(\frac{\Delta^2}{E} \right) e^x \cdot \frac{E e^x}{\Delta^2 e^x}$$

the interval of differencing being h .

जहाँ differencing का वर्ग अन्तराल h है।

- (b) Obtain Newton's backward formula for interpolation.

न्यूटन के पश्च (backward) अन्तर्वेशन सूत्र को निकालिए।

9. (a) Describe the method of numerical integration and obtain the general quadrature formula.

आंकिक समाकलन का वर्णन कीजिए तथा सामान्य क्षेत्रकलन सूत्र को प्राप्त कीजिए।

- (b) Derive Simpson's $\frac{3}{8}$ th rule for numerical integration.

आंकिक समाकलन के लिए सिम्पसन के $\frac{3}{8}$ वें नियम को समझाइए।

A-6

S-689

B. A. (Part II) Examination, 2012

**STATISTICAL INFERENCE & ANALYSIS OF
VARIANCE**

First Paper

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note : Answer Question No. 1 and four other questions, selecting one question from each Unit.

प्रश्न सं. 1 तथा प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, अन्य चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1.
 - (a) Define sufficiency of a statistic with an example.
प्रतिदर्शज की पर्याप्तता की परिभाषा उदाहरण सहित दीजिये।
 - (b) State the sufficient condition for consistency.
संगतता के पर्याप्त प्रतिबंध को लिखिए।
 - (c) What is level of significance?
सार्थकता स्तर क्या है?
 - (d) What do you mean by degrees of freedom?
स्वातंत्र्य कोटि से आप क्या समझते हैं?
 - (e) State Cramer-Rao inequality.
क्रेमर-राव असमिका को लिखिए।

(2)

- (f) Explain critical region in testing of hypothesis.
परिकल्पना परीक्षण में क्रान्तिक क्षेत्र को समझाइये।
- (g) Discuss the use of F-distribution in testing the equality of two variances.
दो प्रसरणों की समानता के परीक्षण के लिए F-बंटन के प्रयोग का विवरण दीजिये।
- (h) What are the assumptions of analysis of variance?
प्रसरण विश्लेषण की क्या कल्पनाएँ हैं?
- (i) What do you mean by fixed effect model?
स्थिर प्रभाव प्रतिरूप से आप क्या समझते हैं?
- (j) Define interaction.
अन्योन्यक्रिया को परिभाषित कीजिये।

Unit-I

इकाई-I

2. Define unbiasedness. If x_1, x_2, \dots, x_n are the values of a random sample from a Bernoulli population. If the variate X takes the value 1 with probability θ and the value 0 with probability $(1-\theta)$, then show that :

$$\frac{t(t-1)}{n(n-1)}$$

is an unbiased estimator of θ^2 , where $t = \sum_{i=1}^n x_i$.

(3)

अनभिनतता को समझाइए। यदि x_1, x_2, \dots, x_n एक बर्नूली समष्टि के यादृच्छिक प्रतिदर्श के मान हैं। यदि चर X प्रायिकता θ के साथ 1 तथा प्रायिकता $(1-\theta)$ के साथ 0 मानों की धारणा करता है, तो दिखाइए कि θ^2 का एक अनभिनत आकलक $\frac{t(t-1)}{n(n-1)}$ है,

$$\text{जहाँ } t = \sum_{i=1}^n x_i \text{ है।}$$

3. Explain the method of maximum likelihood estimation and state its properties. Find the maximum likelihood estimates of α and β of the following distribution :

$$f(x; \alpha, \beta) = \beta e^{-\beta(x-\alpha)}; \alpha \leq x < \infty, \beta > 0.$$

आकलक की अधिकतम संभावित विधि समझाइए तथा इसके प्रमुख गुणों का उल्लेख कीजिये। निम्न बंटन में α तथा β के अधिकतम संभावित आकलक निकालिये :

$$f(x; \alpha, \beta) = \beta e^{-\beta(x-\alpha)}; \alpha \leq x < \infty, \beta > 0.$$

(4)

Unit-II

इकाई-II

4. Explain the following with an example :

- (i) Simple and composite hypothesis
- (ii) Two types of error
- (iii) Power of a test
- (iv) Most powerful test.

निम्नलिखित को एक उदाहरण सहित समझाइए :

- (i) साधारण तथा संयुक्त परिकल्पना
- (ii) दो प्रकार की त्रुटियाँ
- (iii) परीक्षण शक्ति
- (iv) सर्वाधिक सामर्थ्यवान परीक्षण ।

5. (a) State and prove Neyman-Pearson Lemma.
नेमन-पियरसन प्रमेयिका को लिखिए एवं सिद्ध कीजिये ।
- (b) Find the best critical region for testing $H_0 : \lambda = \lambda_0$ against $H_1 : \lambda = \lambda_1$ in Poisson distribution with parameter λ .
अचर λ वाले प्वायसां बंटन में परिकल्पना $H_0 : \lambda = \lambda_0$ के विपरीत परिकल्पना $H_1 : \lambda = \lambda_1$ के परीक्षण के लिये सर्वोत्तम क्रान्तिक क्षेत्र ज्ञात कीजिये ।

(5)

Unit-III

इकाई-III

6. A sample of two observations (x_1, x_2) is drawn from normal population. It is required to test the hypothesis that the population mean is zero. Prove that with equal tails as 10% level of significance the hypothesis will be rejected if:

$$|x_1 + x_2| > |x_1 - x_2| \tan 81^\circ.$$

एक प्रसामान्य बंटन से एक प्रतिदर्श के दो प्रेक्षण (x_1, x_2) प्राप्त किये गये हैं । परिकल्पना की परीक्षा करनी है कि बंटन का माध्य शून्य है । दिखाइए कि दोनों बराबर सिरों वाली 10% सार्थकता स्तर पर परिकल्पना अस्वीकृत होगी यदि :

$$|x_1 + x_2| > |x_1 - x_2| \tan 81^\circ.$$

7. What is interval estimation ? Find 95% confidence intervals for μ in $N(\mu, \sigma^2)$ when :
- (i) σ^2 is known and
 - (ii) σ^2 is unknown.

(6)

अन्तराल आकलन क्या है ? एक प्रसामान्य बंटन $N(\mu, \sigma^2)$ में μ का 95% विश्वास अन्तराल ज्ञात कीजिये जबकि :

- (i) σ^2 ज्ञात है, तथा
- (ii) σ^2 अज्ञात है।

Unit-IV

इकाई-IV

- 8. What is analysis of variance ? Discuss the model and analysis for one way classification.
प्रसरण विश्लेषण से क्या तात्पर्य है ? एकधा वर्गीकरण के प्रतिरूप और विश्लेषण को बताइए।
- 9. Give in detail the analysis of variance for two-way classification with m observations per cell.
प्रत्येक कोष्ठ में m प्रेक्षण वाले द्विधा वर्गीकृत आँकड़ों हेतु प्रसरण विश्लेषण की व्याख्या कीजिए।

A-6

S-690

B. A. (Part-II) Examination, 2012

(Regular & Exempted)

STATISTICS

Second Paper

(Sampling Theory & Design of Experiments)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

Note : Answer Five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt one question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है ।
प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए ।

1. (a) Differentiate between precision and efficiency of sampling estimators.
प्रतिचयन आकलकों की परिशुद्धता एवं दक्षता में विभेद कीजिये ।
- (b) When is stratified random sampling preferred to simple random sampling ?
स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन को सरल यादृच्छिक प्रतिचयन की तुलना में कब प्राथमिकता दी जाती है ?

(2)

- (c) Write a note on the use of random number tables in sampling.
प्रतिचयन में यादृच्छिक अंक तालिका के उपयोग पर एक टिप्पणी लिखिये।
- (d) Write the condition for which ratio estimator of the population mean is better than the sample mean.
समष्टि माध्य के अनुपातिक आकलक का प्रतिदर्श माध्य से अच्छा होने का प्रतिबन्ध लिखिये।
- (e) What do you understand by double sampling?
दोहरी प्रतिचयन विधि से आप क्या समझते हैं ?
- (f) Compare two stage sampling with stratified sampling.
द्विस्तरीय प्रतिचयन की स्तरित प्रतिचयन से तुलना कीजिये।
- (g) State the role of randomization in experimental design.
प्रायोगिक अभिकल्पना में यादृच्छिकीकरण के महत्व का उल्लेख कीजिये।
- (h) Give the layout of Randomized Block Design.
एक यादृच्छिक खण्डक अभिकल्पना की रूपरेखा दीजिये।

(3)

- (i) How do you estimate one missing value in randomised block design?
एक यादृच्छिकीकृत खण्डक अभिकल्पना में एक अप्राप्त प्रेक्षण का आकलन कैसे किया जाता है ?
- (j) What do you mean by factorial experiment ?
Write its advantages in design of experiments.
घटकीय प्रयोग से आप क्या समझते हैं ? प्रायोगिक अभिकल्पना में इसके उपयोग लिखिये।

Unit-I

इकाई-I

2. Write a critical note on sampling versus complete enumeration.
प्रतिचयन तथा सम्पूर्ण गणना पर आलोचनात्मक टिप्पणी लिखिये।
3. Describe the procedure of stratified sampling and mention its advantages. If the aim is to estimate the population mean, present an unbiased estimator and obtain its variance.
स्तरित प्रतिचयन विधि का वर्णन कीजिये तथा इसके लाभों का उल्लेख कीजिये। यदि उद्देश्य, समष्टि माध्य का आकलन हो, तो अनभिनत आकलक प्रस्तुत कीजिये और उसका प्रसरण निकालिये।

(4)

Unit-II

इकाई-II

4. Define regression estimators for the population mean of a character in case of simple random sampling. Obtain an approximate expression for the bias and variance of the regression estimate of population mean.

सरल यादृच्छिक प्रतिचयन की स्थिति में एक अभिलक्षण के समष्टि माध्य के लिये समाश्रयण आकलक परिभाषित कीजिये। समष्टि माध्य के समाश्रयण आकलक की अभिनति तथा प्रसरण के निकटतम व्यंजक प्राप्त कीजिये।

5. What is cluster sampling ? State its advantages. Find an unbiased estimate of the population mean in cluster sampling with equal clusters. Also obtain the variance of this estimate.

गुच्छ प्रतिचयन क्या है ? इसके लाभों का उल्लेख कीजिये। समान गुच्छ प्रतिचयन के अन्तर्गत समष्टि माध्य के अनभिन्न आकलक को प्राप्त कीजिये। इस आकलक का प्रसरण भी ज्ञात कीजिये।

(5)

Unit-III

इकाई-III

6. When a Latin square design is used ? What are its advantages ? Give its analysis and find out the expression for critical difference for testing two treatment means.

लैटिन वर्ग अभिकल्पना कब प्रयोग में लायी जाती है ? इसके क्या लाभ हैं ? इसकी विश्लेषण विधि दीजिये तथा दो उपचरों के माध्यों का परीक्षण करने के लिये क्रान्तिक अन्तर का व्यंजक ज्ञात कीजिये।

7. (a) What are advantages of randomised block design over completely randomised design ?

यादृच्छिक खण्डक अभिकल्प के पूर्ण यादृच्छिक अभिकल्प की तुलना में क्या लाभ हैं ?

- (b) What is meant by replication and what purpose is served by this in experimental design ?

प्रायोगिक अभिकल्पना में पुनरावृत्ति से आप क्या समझते हैं तथा यह प्रायोगिक अभिकल्पना में किस उद्देश्य की पूर्ति करता है ?

(6)

Unit-IV

इकाई-IV

8. Describe the missing plot techniques in the design of experiments.

प्रायोगिक अभिकल्पना में अप्राप्त प्रखण्ड प्रेक्षण विधि का वर्णन कीजिये ।

9. Discuss the uses of factorial experiments. Explain the method of calculating sum of squares for main and interaction effect in 2^2 – factorial experiment.

घटकीय प्रयोगों की उपयोगिता का वर्णन कीजिये । एक 2^2 -घटकीय प्रयोग में मुख्य एवं अन्योन्य प्रभाव के वर्ग योग की गणना करने की विधि को समझाइये ।

A-3

S-691

B. A. (Part-III) Examination, 2012

STATISTICS

Paper-I

(Non-Parametric Methods and Regression Analysis)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 35

Note : Answer *Five* questions in all. Question No. 1 is compulsory. Rest attempt *one* question from each Unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। इसके अतिरिक्त प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

1. (a) Let :

$$f(x, y) = \begin{cases} k & ; 0 \leq x \leq y \leq 1 \\ 0 & ; \text{otherwise} \end{cases}$$

Find :

(i) k

(ii) $f(x)$

(iii) $f(x/y)$.

(2)

यदि :

$$f(x, y) = \begin{cases} k & ; 0 \leq x \leq y \leq 1 \\ 0 & ; \text{अन्यत्र} \end{cases}$$

तो प्राप्त कीजिए :

- (i) k
- (ii) $f(x)$
- (iii) $f(x/y)$.
- (b) Write down the moment generating function of a multivariate normal distribution $N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$.
किसी बहुचरीय प्रसामान्य बंटन $N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$ के आघूर्ण जनक फलन को लिखिए।
- (c) Define multivariate distribution and state its properties.
बहुचरीय बंटन को परिभाषित कीजिए तथा इसके गुणों को लिखिए।
- (d) Describe run test for randomness.
यादृच्छिकरण के लिए रन परीक्षण का वर्णन कीजिए।
- (e) What is the difference between non-parametric and parametric methods?
अप्राचलीय तथा प्राचलीय विधियों में क्या अन्तर है?

(3)

- (f) Write down the distribution of first and r th order statistic in a random sample of size n drawn from a continuous population having distribution function $F(x)$ and p.d.f. is $f(x)$.
प्रथम तथा r वें क्रमित प्रतिदर्शज का बंटन लिखिए, जबकि एक n आकार का यादृच्छिक प्रतिचयन ऐसी सतत समष्टि, जिसका बंटन फलन $F(x)$ तथा प्रायिकता घनत्व फलन $f(x)$ से लिया गया हो।
- (g) Find out the distribution of maximum value of a random sample of size 5 taken from :

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & ; x \geq 0 \\ 0 & ; \text{otherwise} \end{cases}$$

महत्तम प्रेक्षण का बंटन निकालिए जबकि 5 आकार का प्रतिदर्शज निम्न बंटन से लिया गया है :

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & ; x \geq 0 \\ 0 & ; \text{अन्यत्र} \end{cases}$$

- (h) State the joint distribution of the order statistics $X_{(r)}$ and $X_{(s)}$ for a random sample of size n taken from a population having p.d.f. $f(x)$ and distribution function $F(x)$.

(4)

एक n आकार का प्रतिचयन जो कि ऐसी सतत समष्टि जिसका बंटन फलन $F(x)$ तथा प्रायिकता घनत्व फलन $f(x)$ है, के लिए क्रमित प्रतिदर्शज $X_{(r)}$ और $X_{(s)}$ के संयुक्त बंटन को लिखिए।

- (i) Explain a linear regression model, giving assumptions.

कल्पनाओं सहित रेखिक समाश्रयण प्रारूप को समझाइए।

- (j) Describe Sukhatme test for a scale parameter.

पैमाना प्राचल के लिए सुखात्मे परीक्षण का वर्णन कीजिए।

Unit-I

इकाई-I

2. Define multivariate normal distribution. Obtain its characteristic function. Hence show that if $\underline{X} \sim N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$ then :

$$\underline{Z}_{q \times 1} = D_{q \times p} \underline{X} (q \leq p) \sim N_q(D\underline{\mu}, D\Sigma D')$$

बहुचर प्रसामान्य बंटन को परिभाषित कीजिए तथा इसका अभिलक्षण फलन निकालिए। अतः सिद्ध कीजिए कि यदि $\underline{X} \sim N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$ तो :

$$\underline{Z}_{q \times 1} = D_{q \times p} \underline{X} (q \leq p) \sim N_q(D\underline{\mu}, D\Sigma D')$$

(5)

3. Prove that if X_1, X_2, \dots, X_p have a joint normal distribution, a necessary and sufficient condition that one subset of the r.v. and the subset containing the remaining r.v. be independent is that each covariance of a variable from one set and a variable from other set be zero.

सिद्ध कीजिए कि X_1, X_2, \dots, X_p का संयुक्त बंटन प्रसामान्य हो, तो एक उपसमूह जिसमें कुछ यादृच्छिक चर हैं तथा दूसरे उपसमूह जिसमें कि शेष सभी चर सम्मिलित हैं, तभी स्वतन्त्र हो सकते हैं जबकि किसी एक समूह के एक चर तथा दूसरे समूह के एक चर के मध्य सहप्रसरण शून्य हो। यह भी दिखाइए कि यह शर्त आवश्यक तथा पर्याप्त हैं।

Unit-II

इकाई-II

4. (a) Let $Y_1 < Y_2 < Y_3 < Y_4$ denote the order statistics of a random sample of size 4 from the population having p.d.f. :

$$f(x) = \begin{cases} 2x; & 0 \leq x \leq 1 \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Obtain } P\left[Y_3 > \frac{1}{2}\right].$$

(6)

माना कि $Y_1 < Y_2 < Y_3 < Y_4$ आकार 4 के प्रतिदर्श की क्रमित प्रतिदर्शज है, जबकि समष्टि :

$$f(x) = \begin{cases} 2x; & 0 \leq x \leq 1 \\ 0; & \text{अन्यत्र} \end{cases}$$

है। $P\left[Y_3 > \frac{1}{2}\right]$ का मान प्राप्त कीजिए।

- (b) If $X \sim U\left(\theta - \frac{1}{2}, \theta + \frac{1}{2}\right)$, find the density for the median for sample of size n (i) if n is even (ii) if n is odd.

यदि $X \sim U\left(\theta - \frac{1}{2}, \theta + \frac{1}{2}\right)$, तो n प्रतिदर्श के लिए माध्यिका का घनत्व फलन निकालिए यदि (i) n सम है (ii) n विषम है।

5. (a) Define elementary coverages. Find the joint distribution of coverages C_1, C_2, \dots, C_n and also $E(C_i)$.

साधारण व्याप्तियों की परिभाषा दीजिए। व्याप्तियों C_1, C_2, \dots, C_n का संयुक्त बंटन निकालिए तथा $E(C_i)$ का मान निकालिए।

(7)

- (b) If X is continuous with distribution function $F(x)$, prove that :

$$E[X_{(r)}] = \frac{n!}{(r-1)!(n-r)!} \int_0^1 y^{r-1} (1-y)^{n-r} h(y) dy,$$

where $h(y) = F^{-1}(y)$.

यदि X का बंटन फलन $F(x)$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$E[X_{(r)}] = \frac{n!}{(r-1)!(n-r)!} \int_0^1 y^{r-1} (1-y)^{n-r} h(y) dy,$$

जबकि $h(y) = F^{-1}(y)$.

Unit-III

इकाई-III

6. Discuss Kolmogorov-Sminov test and compare it with Chi-square test.

कोल्मोगोरोव-स्मिरनोव परीक्षण का वर्णन कीजिए तथा काई-स्क्वॉयर परीक्षण से इसकी तुलना कीजिए।

7. (a) Explain a non-parametric test for testing that the median of a continuous distribution is θ_0 , stating the assumptions, if any.

अप्राचल परीक्षण में माध्यिका के θ_0 होने की समस्या सतत बंटन के लिए समझाइए। यदि कोई कल्पनाएँ मान्य हों, तो उनका भी उल्लेख कीजिए।

- (b) Describe Mann-Whitney test for two sample problem.

मान-व्हिटनी परीक्षण विधि को दो प्रतिदर्शों की समस्या के सन्दर्भ में समझाइए।

Unit-IV

इकाई-IV

8. For the linear model $\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{U}$, discuss the properties of least square estimator of $\underline{\beta}$ after obtaining the estimator.

रैखिक मॉडल $\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{U}$ के लिए $\underline{\beta}$ का न्यूनतम वर्ग आकलक निकालने के पश्चात् इसके गुणों को बताइए।

9. Describe test of hypothesis regarding $\underline{\beta}$ in the model $\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{U}$ under the normality assumption.

मॉडल $\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{U}$ में $\underline{\beta}$ से सम्बन्धित परिकल्पना परीक्षण का वर्णन कीजिए, जबकि प्रसामान्यता मान ली हो।

A-3

S-692

B. A. (Part-III) Examination, 2012

STATISTICS

Second Paper

(Applied Statistics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 35

Note : Answer Question No. 1 and *four* other questions, selecting *one* question from each Unit.

प्रश्न सं. 1 और प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए,
अन्य चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Write short answers of the following :

निम्नलिखित के संक्षिप्त उत्तर लिखिए :

(a) Explain in short 'irregular fluctuations' in time series.

काल श्रेणी में 'अनियमित उच्चावचन' को संक्षिप्त में समझाइए।

(2)

- (b) What is a periodogram?
आवर्तिता चक्र क्या है?
- (c) Define a cost of living index number. How is it measured?
जीवन-निर्वाह सूचकांक की परिभाषा दीजिए। इसका किस प्रकार मापन करते हैं?
- (d) Distinguish between 'fixed base' and 'chain base' index numbers.
सूचकांकों के निर्माण की 'स्थिर आधार' एवं 'शृंखला आधार' विधियों के अन्तर को समझाइए।
- (e) What is the problem of measurement in Education and Psychology?
शिक्षाशास्त्र एवं मनोविज्ञान में माप की मुख्य समस्या क्या है?
- (f) State the different methods of estimating reliability of a test.
परीक्षण की विश्वसनीयता के आकलन की विभिन्न विधियों को लिखिए।
- (g) Define reproduction rates. Give the formulae for gross reproduction rate and net reproduction rate.
पुनरुत्पादन दर की परिभाषा दीजिए। कुल तथा शुद्ध पुनरुत्पादन दर के सूत्र लिखिए।

S-692

(3)

- (h) What are 'Vital Statistics'?
'जीवन समंक' क्या हैं?
- (i) What do you understand by statistical quality control technique?
सांख्यिकीय गुणता नियंत्रण तकनीक से आप क्या समझते हैं?
- (j) Define OC and ASN functions in sampling inspection.
प्रतिचयन दर्शन में OC तथा ASN फलनों को परिभाषित कीजिए।

Unit-I

इकाई-I

2. What do you understand by a time series? What are its main components? Present an account of method of moving averages for determining trend.
काल श्रेणी से आप क्या समझते हैं? इसके मुख्य अवयव क्या हैं? उपनति ज्ञात करने हेतु गतिमान माध्य विधि का विवरण प्रस्तुत कीजिए।

S-692

3. Define an Index Number. State its different uses. Which tests should a good index number satisfy? Show that Fisher's ideal index number satisfies these tests.

सूचकांक की परिभाषा दीजिए। इसके विभिन्न उपयोगों को लिखिए। एक अच्छे सूचकांक के कौन-से परीक्षण गुण होने चाहिए? दिखाइये कि फिशर के 'आदर्श' सूचकांक में यह गुण होते हैं।

Unit-II

इकाई-II

4. Describe the linear model used in educational tests. Using it, deduce the important properties of parallel tests.

शैक्षिक परीक्षणों में प्रयुक्त होने वाले रैखिक प्रतिरूप का वर्णन कीजिए। इसका उपयोग करते हुए समानान्तर परीक्षणों के प्रमुख प्रगुणों का निरूपण कीजिए।

5. What do you understand by validity of a test? Discuss the different types of validity that are commonly employed?

परीक्षण की वैधता से आप क्या समझते हैं? सामान्यतः प्रयुक्त होने वाली विभिन्न प्रकार की वैधता का विवेचन कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

6. (a) What is the difference between crude and standardised death rates? Why generally crude death rates of two places should not be compared?

अशोधित एवं मानकीकृत मृत्यु दरों में क्या अन्तर है? दो स्थानों की अशोधित मृत्यु दरों की तुलना क्यों नहीं की जानी चाहिए?

- (b) Explain the terms general fertility rate, age-specific fertility rate and total fertility rate.

सामान्य प्रजनन दर, आयु-विशेष प्रजनन दर तथा कुल प्रजनन दर का वर्णन कीजिए।

7. Describe various columns in a life table. Discuss its construction and uses.

जीवन सारणी के विभिन्न स्तम्भों का वर्णन कीजिए। इसकी रचना तथा उपयोगिता की विवेचना कीजिए।

8. Explain in detail the \bar{X} and R charts. What purpose do they serve? What are their advantages over the p-chart?

\bar{X} तथा R चार्टों का वर्णन विस्तारपूर्वक कीजिए। उनके उद्देश्य क्या हैं? p-चार्ट पर उनकी उपलब्धियाँ क्या हैं?

9. (a) Define Producer's Risk and Consumer's Risk.

उत्पादक जोखिम और उपभोक्ता जोखिम की परिभाषा दीजिए।

- (b) Distinguish between process and product control procedures.

प्रक्रम तथा उत्पाद नियंत्रण विधियों में अन्तर बताइए।