

Roll No.

91001

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

ENGLISH

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

Note : Attempt *all* questions.

1. Read the following passage and answer the questions that follow : 4

'And vital feelings of delight

Shall rear her form to stately height,

Her virgin bosom swell;

Such thoughts to Lucy I will give

While she and I together live

Here in this happy dell.'

- (i) Who is the speaker ?

- (ii) Where shall they live ?
- (iii) What will fill Lucy's bosom ?
- (iv) What will take Lucy to stately height ?

OR

Religion Christless, God less—book sealed;

A Senate,—Time's worst statute unrepealed;—

Are graves, from which a glorious phantom may

Burst, to illumine our tempestuous day.

- (i) What does the poet mean by 'book sealed' ?
- (ii) Which statute is the poet referring to ?
- (iii) What does the poet say about the Senate ?
- (iv) What does the poet hope for the future of England ?

2. Explain with reference to the context :

Thou art slave to fate, chance, kings and desperate
man,

And dost with poison, war and sickness dwell,

And poppy, or charms can make us sleep as well,
And better than thy stroke; why swell'st thou then ?

OR

Twilight and evening bell,
And after that the dark !
And may there be no sadness of farewell,
When I embark;

3. Answer any *three* questions in about 30 words each :

2 × 3 = 6

- (i) How far do you agree with the poet's statement;
'Love is not Time's fool' ?
- (ii) What does the Black boy long for ?
- (iii) Who is the pilot in the poem 'Crossing the Bar'
and 'where' does the poet hope meet him ?
- (iv) Why is the king George III despised ?
- (v) What does paradox mean ? Give examples from
the poem. (Know Then Thyself).

4. Give a detailed analysis of John Dryden's extract 'Shadwell'. 8

OR

Discuss the theme of the poem 'On His Blindness' critically.

5. Translate into English : 4

कहा जाता है कि आदमी का स्वभाव कभी नहीं बदलता। इस बात पर विश्वास करने को मन तो बहुत करता है पर क्या करें। साधारणतया वास्तविकता इसके विपरीत पाई जाती है। कुर्सी आदमी को किस तरह बदल देती है। अब यह दोष कुर्सी का है या उस पर बैठने वाले का मुझे तो समझ नहीं आया। यदि आपको समझ आ जाए तो मुझे भी अवश्य बताना।

OR

(For non-Hindi speaking/Foreign students only)

Read the passage and answer the questions that follow :

Among all the gifts you can gift to a child, there is none more likely to add richness than a book. Not a book but the habit of reading. Give him the habit of

reading and that too with discrimination and you have done something for which he may be thankful to you for all his life. Books should be the daily companions of the child's life. And they ought not to be associated with the school. Don't make him feel that reading is a task, a lesson. It is the fun he gets out of reading that needs to be emphasized. Let him enjoy reading that needs to be emphasized. Let him enjoy reading – let it be a treasured part of his daily life. There is hardly an activity – a dream or ambition – that reading will not help.

- (i) What is the most valuable gift we can give to a child ?
- (ii) What should the child be made to learn ?
- (iii) What will become a valuable part of his daily life ?
- (iv) In what way will reading help a child ?

6. Write a paragraph of about 250 words on any *one* of the following : 6

- (a) The Most Exciting Day of Your Life

(b) Media Today

(c) Value of Sports

(d) Mobile – Its uses and abuses

(e) The Person You Like Most

7. (a) Use any *two* phrasal verbs in meaningful sentences :

2

Put out, Get rid of, Give up.

(b) Fill appropriate prepositions in any *two* :

2

(i) We did it your sake.

(ii) Come and sit me.

(iii) I am alive my duties.

(c) Correct any *four* of the following :

4

(i) He is very weak to walk.

(ii) One of my friend live in Canada.

(iii) My scissors needs sharpening.

(iv) One must do his duty.

(v) The lion is the king of the forest.

Roll No.

91002

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

PHYSICS (MECHANICS)

Paper : PHY-01

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

*Note : Attempt **five** questions in all, selecting at least **one** question from each Unit. All questions carry equal marks.*

*प्रत्येक इकाई से कम से कम **एक** प्रश्न का चयन करते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

UNIT - I

इकाई - I

1. State and prove the laws of conservation of angular momentum and energy for a system of particles. 9

एक कण निकाय के लिए कोणीय गति और ऊर्जा के संरक्षण के नियम बताएं और सिद्ध करें।

2. (a) What are holonomic and non-holonomic constraints? Explain with examples. 3

होलोनोमिक और गैर-होलोनोमिक बाधाएं क्या हैं? उदाहरण सहित समझाइये।

- (b) Define centre of mass of particles. What is its importance? 3

कणों के द्रव्यमान के केंद्र को परिभाषित करें। इसका क्या महत्व है?

- (c) A system of three particles of masses 1 gm, 2 gm and 3 gm located at the position (2, 0, -2), (3, 2, 4) and (4, -2, 2) respectively. Find the co-ordinates of the centre of mass. 3

1 ग्राम, 2 ग्राम और 3 ग्राम द्रव्यमान के तीन कणों के एक निकाय जो क्रमशः स्थिति (2, 0, -2), (3, 2, 4) और (4, -2, 2) पर स्थित हैं। द्रव्यमान केंद्र के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

UNIT – II

इकाई – II

3. State Hamilton's principle and derive Lagrange's equation of motion from it for conservative systems. State rules for forming Lagrangian equation. What is importance of Lagrange's equation ? 9

हैमिल्टन के सिद्धांत को बताएं और कन्ज़रवेटिव सिस्टम्स के लिए इससे लैग्रेंज की गति का समीकरण प्राप्त करें। लैग्रेंजियन समीकरण बनाने के नियम बताएं। लैग्रेंज समीकरण का क्या महत्व है ?

4. (a) Set up the Lagrangian function for a simple pendulum and hence obtain the equation describing its motion. 6

एक सरल पेंडुलम के लिए लैग्रेंजियन फंक्शन स्थापित करें और इसलिए इसकी गति को डिस्क्राइब करने वाला समीकरण प्राप्त करें।

- (b) What are generalized co-ordinates ? What is the advantage of using them ? 3

सामान्यीकृत निर्देशांक क्या हैं ? इनका प्रयोग करने से क्या लाभ है ?

5. Explain the following :

निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए :

(i) Generalized acceleration.

सामान्यीकृत त्वरण।

(ii) Configuration space.

कॉन्फिग्युरेशन स्पेस।

(iii) Generalized force.

सामान्यीकृत फोर्स।

UNIT – III

इकाई – III

6. (a) Define moment of inertia. What is its physical significance ? 3

जड़त्व आघूर्ण को परिभाषित करें। इसका भौतिक महत्व क्या है

(b) State and prove the theorem of parallel axes for moment of inertia. 3

जड़त्व आघूर्ण के लिए समानांतर अक्षों के प्रमेय को बताएं और सिद्ध करें।

- (c) A uniform solid sphere rolls on a horizontal surface with a velocity of 20 ms^{-1} . It then rolls up a plane inclined 30° to the horizontal. Find the height up to which the sphere will rise. Frictional losses may be neglected. 3

एकसमान ठोस गोला क्षैतिज सतह पर 20 ms^{-1} के वेग से लुढ़कता है। यह क्षैतिज से 30° झुके हुए एक समतल पर ऊपर की ओर घूमता है। वह ऊँचाई ज्ञात कीजिए जहाँ तक गोला ऊपर उठेगा। फ्रिक्शनल लॉसेज़ की उपेक्षा की जा सकती है।

7. Derive an expression for the moment of inertia of a solid cylinder : 9

एक ठोस बेलन के जड़त्व आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें :

- (i) about its own axis

अपनी धुरी के चारों ओर

- (ii) about an axis passing through its centre of mass but perpendicular to its length.

इसके संहति-केन्द्र से गुजरने वाले एक अक्ष के चारों ओर लेकिन इसकी ऊँचाई के लम्बवत्।

8. (a) Derive an expression for acceleration of a body rolling down an inclined plane. 3

झुके हुए तल पर लुढ़कते किसी पिंड के त्वरण के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।

- (b) A ring, disc and a sphere, all of same radius and mass rolls down an inclined plane from the same height. Which of the three reaches bottom earliest? 3

एक रिंग, डिस्क और एक गोला, सभी समान त्रिज्या और द्रव्यमान एक ही ऊँचाई से एक झुके हुए तल से नीचे लुढ़कते हैं। तीनों में से कौन सबसे पहले नीचे पहुंचता है ?

(c) Torque of 1 Nm is applied to a wheel of mass 10 Kg and radius of gyration 50 cm. What is the resulting acceleration ? 3

10 किलोग्राम द्रव्यमान और 50 सेमी घूर्णन त्रिज्या वाले एक पहिये पर 1 Nm का टॉर्क लगाया जाता है। परिणामी त्वरण क्या है ?

Roll No.

91003

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

PHYSICS (ELECTRICITY AND MAGNETISM)

Paper : Phy-02

Time : Three hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each Unit. Marks are indicated against each question.

प्रत्येक इकाई से कम से कम **एक** प्रश्न का चयन करते हुए, कुल **पाँच** प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिये गये हैं।

UNIT – I

इकाई – I

1. (a) Define divergence of a vector field. Obtain its expression in Cartesian coordinates and give its physical significance. 6

एक वेक्टर क्षेत्र के विचलन को परिभाषित करें। कार्टेशियन निर्देशांक में इसके व्यंजक को ज्ञात करें और इसका भौतिक महत्व बताएँ।

- (b) Show that $\nabla r^n = nr^{n-1}\hat{r}$ where \hat{r} is a unit vector in the direction of position vector \vec{r} . 3

दिखाएँ कि $\nabla r^n = nr^{n-1}\hat{r}$, जहाँ \hat{r} स्थिति वेक्टर \vec{r} की दिशा में एक इकाई वेक्टर है।

2. (a) State and prove Stoke's Theorem. 5

स्टोक के प्रमेय को बताएँ और सिद्ध करें।

- (b) Derive Poisson's and Laplace's equation starting from the differential form of Gauss's law. 4

गॉस के नियम के विभेदक रूप से शुरू करके पॉयसन और लाप्लास का समीकरण प्राप्त करें।

3. (a) Using Gauss's law, find the electric intensity at a point outside and inside of a uniformly charged spherical shell. 4

गॉस के नियम का उपयोग करते हुए, एक समान रूप से आवेशित गोलाकार सेल के बाहर और अंदर एक बिंदु पर विद्युत तीव्रता ज्ञात करें।

- (b) A vector field is given by $\vec{A} = yz\hat{i} + zx\hat{j} + xy\hat{k}$, show that it is both irrotational and solenoidal. 3

एक सदिश क्षेत्र $\vec{A} = yz\hat{i} + zx\hat{j} + xy\hat{k}$ द्वारा दिया गया है, दिखाएँ कि यह अघूर्णी और परिनालिका दोनों है।

- (c) Distinguish between vectors and scalars. 2

सदिश और अदिश के बीच अंतर बताएँ।

UNIT – II

इकाई – II

4. Differentiate between dia, para, and ferro magnetic substances and explain Langevin's theory of diamagnetism. 9

डाया, पैरा और फेरो चुंबकीय पदार्थों के बीच अंतर करें और लैंग्विन के डायमैग्नेटिज्म के सिद्धांत की व्याख्या करें।

5. (a) What is Hysteresis ? Show that energy loss per unit volume per cycle of magnetism is equal to area of B-H loop. 6

हिस्टैरिसिस क्या है ? दिखाएँ कि चुंबकत्व के प्रति चक्र प्रति इकाई आयतन में ऊर्जा हानि B-H लूप के क्षेत्र के बराबर है।

- (b) A magnetic field of 1600 A/m produces a magnetic flux of 2×10^{-5} Weber in a bar of iron of cross section 0.2 cm^2 . Calculate permeability and susceptibility of the bar. 3

1600 A/m का एक चुंबकीय क्षेत्र 0.2 सेमी^2 क्रॉस सेक्शन वाले लोहे की एक छड़ में 2×10^{-5} वेबर का चुंबकीय प्रवाह उत्पन्न करता है। बार की पारगम्यता और संवेदनशीलता की गणना करें।

6. (a) Prove that : 4
सिद्ध करें कि :

(i) $\nabla \cdot \vec{B} = 0$

(ii) $\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$

where the terms have their usual meaning.

जहां शब्दों का अपना सामान्य अर्थ होता है।

- (b) Derive the relation between relative permeability and susceptibility. 3

रिलेटिव परमीएबिलिटी और ससेप्टिबिलिटी के मध्य सम्बन्ध बताइए।

- (c) Explain the terms: 2
पदों की व्याख्या कीजिए :

(i) Magnetising field (\vec{H})

चुम्बकीय क्षेत्र (\vec{H})

(ii) Intensity of magnetization (I)

चुम्बकीयकरण की तीव्रता (I)

UNIT – III

इकाई – III

7. (a) State and prove Poynting theorem. Explain the physical meaning of each term in the resulting equation. 6

पोयंटिंग प्रमेय बताएँ और सिद्ध करें। परिणामी समीकरण में प्रत्येक पद का भौतिक अर्थ स्पष्ट करें।

- (b) Differentiate between scalar and vector potentials. 3

अदिश और सदिश विभवों के बीच अंतर बताएँ।

8. (a) Write four Maxwell's equation. Explain the physical significance of each equation. 5

चार मैक्सवेल समीकरण लिखें। प्रत्येक समीकरण का भौतिक महत्व स्पष्ट करें।

- (b) Determine the boundary condition satisfied by magnetic induction (\vec{B}) and electric displacement (\vec{D}). 4

चुंबकीय प्रेरण (\vec{B}) और विद्युत विस्थापन (\vec{D}) से संतुष्ट सीमा स्थिति निर्धारित करें।

Roll No.

91004

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

CHEMISTRY INORGANIC

Paper : P-I

Time : Three hours]

[Maximum Marks : 30

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting *one* question from each Section. Question No. 1 is *compulsory*. Marks are indicated against each question.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिये गये हैं।

1. (a) What is the shape of d_{yz} orbital ?

d_{yz} ऑर्बिटल का आकार क्या है ?

(b) Calculate the number of nodes for 5d orbitals.

5d ऑर्बिटल्स के लिए नोड्स की संख्या की गणना करें।

(c) Why Vander Waals radii is larger than covalent radii ?

वान्डर वाल्स त्रिज्या सहसंयोजक त्रिज्या से क्यों बड़ी है ?

(d) What is the shape of SF_4 molecule ?

अणु SF_4 का आकार क्या है ?

(e) What are Fajan's rules ?

फेजान नियम क्या हैं ?

(f) Differentiate between n- and p-type semiconductor. 1 × 6 = 6

n- और p-टाइप अर्द्धचालक के बीच अंतर करें।

SECTION – A

खण्ड – अ

2. (a) Explain the dual nature of light and derive de-Broglie equation. 3

प्रकाश की दोहरी प्रकृति की व्याख्या करें और डी-ब्रॉग्ली समीकरण ज्ञात करें।

(b) Write the value of n and l for the following subshells : 3

(i) $5f$

(ii) $4p$

(iii) $3d$

निम्नलिखित उपकोशों के लिए n और l का मान लिखें :

(i) $5f$

(ii) $4p$

(iii) $3d$

3. (a) Using Heisenberg's uncertainty principle prove that electron can not exist into the nucleus. 3

हाइजेनबर्ग के अनिश्चित सिद्धांत का उपयोग करके सिद्ध करें कि इलेक्ट्रॉन नाभिक में विद्यमान नहीं हो सकता है।

(b) If the velocity of electron is $2.19 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$, calculate the de-Broglie wavelength associated with it (mass of electron = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}$). 3

यदि इलेक्ट्रॉन का वेग $2.19 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ है, तो इससे संबंधित डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना करें (इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$)

SECTION – B

खण्ड – ब

4. (a) Give reasons :

3

कारण बताएँ :

(i) Electron affinity of F is less than Cl .

F की इलेक्ट्रॉन बन्धुता Cl से कम है।

(ii) The second electron affinity of oxygen is negative.

ऑक्सीजन की द्वितीय विद्युत बन्धुता ऋणात्मक है।

(b) What is ionization energy ? Explain the various factors on which it depends.

3

आयनीकरण ऊर्जा क्या है ? उन विभिन्न कारकों की व्याख्या करें जिस पर यह निर्भर करता है।

5. (a) Using Slater's rule calculate effective nuclear charge of : 3

स्लेटर के नियम का उपयोग करके प्रभावी परमाणु प्रभार की गणना करें :

- (i) 3p electron of phosphorus

फॉस्फोरस का 3p इलेक्ट्रॉन

- (ii) 4s electron of potassium

पोटैशियम का 4s इलेक्ट्रॉन

- (b) Define electronegativity. Describe its variation in a period and group in periodic table. 3

इलेक्ट्रोनिगेटिविटी को परिभाषित करें। आवर्त सारणी में किसी आवर्त और समूह में इसकी भिन्नता का वर्णन करें।

SECTION – C

खण्ड – स

6. (a) Describe the actual geometry and type of hybridization in SF_6 molecule. 3

अणु SF_6 में वास्तविक ज्यामिति और संकरण के प्रकार का वर्णन करें।

- (b) Compare the structure of NH_3 and H_2O using VSEPR theory. 3

VSEPR सिद्धांत का उपयोग करते हुए NH_3 और H_2O की संरचना की तुलना करें।

7. (a) Draw the MO diagram of NO and predict its bond order. 3

NO का MO आरेख बनाएं और इसके बंधन क्रम को निर्धारित कीजिए।

- (b) Explain the shape of ClO_4^- on the basis of hybridization. 3

संकरण के आधार पर आकृति ClO_4^- को स्पष्ट करें।

SECTION – D

खण्ड – द

8. Describe : 2, 2, 2

वर्णन करें :

- (a) Radius ratio rule

त्रिज्या अनुपात नियम

(b) Schottky defect

शॉट्की दोष

(c) Polarizing power and polarizability

ध्रुवण क्षमता और ध्रुवणीयता

9. (a) Discuss Born-Haber cycle for calculation of lattice energy for the formation of $NaCl$. 3

$NaCl$ के निर्माण के लिए जालक ऊर्जा की गणना के लिए बॉर्न-हैबर चक्र पर चर्चा करें।

(b) Explain the structure of CaF_2 . 3

CaF_2 की संरचना स्पष्ट करें।

Roll No.

91005

B. Sc. (Pass Course) 1st Semester

Examination – November, 2023

CHEMISTRY (PHYSICAL CHEMISTRY)

Paper : P-II

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 29

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

*Note : Attempt **five** questions in all, selecting **one** question from each Section. Question No. 1 is **compulsory**.*

*प्रत्येक खण्ड से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 **अनिवार्य** है।*

1. (a) Define Viscosity. What is its SI unit ?

श्यानता को परिभाषित करें। इसकी SI इकाई क्या है ?

(b) Write the expression of heat capacity at constant volume (C_v) of a Non-linear molecule having 'N' number of atoms.

परमाणुओं की 'N' संख्या वाले एक गैर-रैखिक अणु की स्थिर मात्रा (C_v) पर ताप क्षमता की अभिव्यक्ति लिखिए।

(c) What is Guldberg's Rule ?

गुल्डबर्ग का नियम क्या है ?

(d) Mention *three* types of liquids crystals.

तीन प्रकार के तरल क्रिस्टल का उल्लेख कीजिए।

(e) State the term 'Collision diameter'.

1 × 5 = 5

'संघट्ट-व्यास' शब्द की व्याख्या कीजिए।

SECTION – A

खण्ड – अ

2. (a) What is root mean square velocity ? Derive an expression for it using Maxwell's distribution of velocities.

मूल माध्य वर्ग वेग क्या है ? मैक्सवेल के वेगों के वितरण का प्रयोग करते हुए इसका व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(b) Define the terms :

3

निम्न को परिभाषित कीजिए :

(i) Collision diameter

संघट्ट-व्यास

(ii) Boyle's temperature

बॉयल का तापमान

(iii) Mean free path

माध्य मुक्त पथ

3. (a) How does Vander Waals equation explain the exceptional behavior of hydrogen and helium ? 3

हाइड्रोजन और हीलियम के असाधारण व्यवहार की व्याख्या वान्डर वाल्स समीकरण कैसे करता है ?

(b) Explain the terms 'compressibility factor' and 'Boyle temperature'. 3

'संपीडन कारक' और 'बॉयल तापमान' शब्दों की व्याख्या कीजिए।

SECTION – B

खण्ड – ब

4. (a) Explain the principle of corresponding states. Deduce the equation : 3

$$[(\pi + 3/\phi^2)] (3\phi - 1) = 8\theta$$

संगत अवस्थाओं के सिद्धांत की व्याख्या करें। समीकरण का निगमन कीजिए :

$$[(\pi + 3/\phi^2)] (3\phi - 1) = 8\theta$$

(b) Discuss the principles which are widely used for liquefaction of gases. 3

उन सिद्धांतों की चर्चा करें जो गैसों के द्रवीकरण के लिए व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

5. (a) Derive an expression relating critical pressure, critical volume and critical temperature. 3

क्रांतिक दबाव, क्रांतिक आयतन और क्रांतिक तापमान से संबंधित व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(b) What do you mean by 'degree of freedom' of a molecule ? Briefly explain the different types of degree of freedom possessed by linear and non-linear molecules. 3

किसी अणु की 'स्वतंत्रता की कोटि' से आपका क्या तात्पर्य है ? रैखिक और गैर-रैखिक अणुओं में मौजूद विभिन्न प्रकार की स्वतंत्रता की कोटि को संक्षेप में समझाइए।

SECTION – C

खण्ड – स

6. (a) Describe the terms surface tension and surface energy. Discuss capillary rise method for determination of surface tension in the laboratory.

3

पृष्ठ तनाव और पृष्ठ ऊर्जा शब्दों का वर्णन कीजिए। प्रयोगशाला में पृष्ठ तनाव के निर्धारण के लिए केशिका वृद्धि विधि पर चर्चा कीजिए।

- (b) Calculate the molar refraction of acetic acid at temperature at which its density is 1.046 g cm^{-3} . The experimentally observed value of refractive index at 20°C is 1.3175.

3

उस तापमान पर एसिटिक एसिड के मोलर अपवर्तन की गणना करें जिस पर इसका घनत्व $1.046 \text{ ग्राम सेमी}^{-3}$ है। 20°C पर अपवर्तनांक का प्रयोगात्मक रूप से देखा गया मान 1.3175 है।

7. (a) Write notes on the following :

3

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) Vapour pressure

वाष्प दबाव

- (ii) Optical exaltation

ऑप्टिकल उन्नयन

- (b) Write a note on Rheochor. How Rheochor is useful in the determination of molecular masses of polymers ? 3

रीओकोर पर एक टिप्पणी लिखें। पॉलिमर के आणविक द्रव्यमान के निर्धारण में रीओकोर किस प्रकार उपयोगी है ?

SECTION – D

खण्ड – द

8. (a) Derive Bragg's equation for diffraction of x-rays by a crystal lattice. 3

क्रिस्टल लैटिक द्वारा एक्स-रे के विवर्तन के लिए ब्रैग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) What are liquid crystals ? How would you account for turbidity observed in liquid crystals ? 3

लिक्विड क्रिस्टल क्या हैं ? आप लिक्विड क्रिस्टल में देखी गई टर्बिडिटी की गणना कैसे करेंगे ?

9. (a) Enumerate various elements of symmetry of a cubic type unit cell. 3

एक घन प्रकार की इकाई कोशिका के समरूपता के विभिन्न तत्वों की गणना कीजिए।

(b) Both NaCl and KCl have similar structures, yet their X-ray diffraction patterns are remarkably different. Why? 3

NaCl और KCl दोनों संरचनाएँ समान हैं, फिर भी उनके एक्स-रे विवर्तन पैटर्न उल्लेखनीय रूप से भिन्न हैं। क्यों ?

Roll No.

91006

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

CHEMISTRY (ORGANIC CHEMISTRY)

Paper : P-III

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 29

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

*Note : Attempt **five** questions in all, selecting **one** question from each Section. Question No. 1 is **compulsory**.*

*प्रत्येक खण्ड से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 **अनिवार्य** है।*

91006-6100-(P-7)(Q-9)(23)

P. T. O.

1. *Compulsory* question :

5 × 1 = 5

अनिवार्य प्रश्न :

(a) Why chloroacetic acid is a stronger acid than acetic acid ?

क्लोरोऐसिटिक एसिड, ऐसिटिक एसिड की तुलना में प्रबल अम्ल क्यों है ?

(b) Give *one* example of a meso compound.

मेसो यौगिक का एक उदाहरण दीजिए।

(c) What do you mean by relative configuration ?

सापेक्ष विन्यास से आपका क्या तात्पर्य है ?

(d) Differentiate between an intermediate and a transition stage.

मध्यवर्ती और संक्रमण चरण के बीच अंतर कीजिए।

(e) What is Blanc's rule ?

ब्लैंस का नियम क्या है ?

SECTION – A

खण्ड – अ

2. (a) Why allyl and benzyl halides are more reactive towards nucleophilic substitution reactions ? 2

एलिल और बेंजाइल हैलाइड, न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति अधिक अभिक्रियाशील क्यों हैं ?

(b) Describe :

2, 2

वर्णन कीजिए :

(i) Hyperconjugation

अतिसंयुग्मन

(ii) Vander waals forces

वान्डर वाल्स बल

3. Explain with examples :

2, 2, 2

उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए :

(i) Functional isomerism

कार्यात्मक समावयवता

(ii) Centre of symmetry

समरूपता का केंद्र

(iii) Resolution of the racemic mixture

रेसिमिक मिश्रण का विभेदन

SECTION – B

खण्ड – ब

4. (a) How configuration of the geometrical isomers is determined ? 2

ज्यामितीय आइसोमर्स का विन्यास कैसे निर्धारित किया जाता है ?

- (b) Explain the sequence rules for assigning R or S configuration to a stereocenter by giving examples. 4

उदाहरण देकर स्टीरियोसेंटर को R या S कॉन्फिगुरेशन निर्दिष्ट करने के अनुक्रम नियमों की व्याख्या कीजिए।

5. (a) Give reason : 3

कारण बताइए :

- (i) The melting point of *trans* isomer is higher than *cis* in geometrical isomers.

ज्यामितीय आइसोमर्स में *ट्रांस* आइसोमर का गलनांक *सिस* से अधिक होता है।

- (ii) The boiling point of *cis* isomer is higher than *trans* isomer in geometrical isomers.

ज्यामितीय आइसोमर्स में *सिस* आइसोमर का क्वथनांक *ट्रांस* आइसोमर से अधिक होता है।

(b) Describe the relative stability of different conformations of cyclohexane. 3

साइक्लोहेक्सेन की विभिन्न संरचनाओं की सापेक्ष स्थिरता का वर्णन कीजिए।

SECTION – C

खण्ड – स

6. Describe : 2, 2, 2

वर्णन करें :

(i) Nucleophiles

न्यूक्लियोफाइल

(ii) Types of nitrenes

नाइट्रिन के प्रकार

(iii) E1 and E2 elimination reactions

E1 और E2 विलोपन अभिक्रियाएँ

7. (a) Describe the generation and stability of carbocations. 4

कार्बोकैटायन की जनरेशन और स्टेबिलिटी का वर्णन कीजिए।

- (b) Differentiate between kinetic and thermodynamic control of reaction. 2

अभिक्रिया के गतिज और थर्मोडायनामिक नियंत्रण के बीच अंतर कीजिए।

SECTION – D

खण्ड – द

8. (a) Explain the Corey-House reaction for the preparation of alkanes. 2

एल्केन्स की तैयारी के लिए कोरी-हाउस अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।

- (b) What is angle strain ? Describe the Baeyer's strain theory and its limitations. 4

एंगिल स्ट्रेन क्या है ? बेयर के स्ट्रेन सिद्धांत और इसकी सीमाओं का वर्णन कीजिए।

9. Explain : 2, 2, 2

स्पष्ट कीजिए :

- (i) Cycloaddition Reactions

साइक्लोएडिशन अभिक्रिया

(ii) Kolbe Reaction

कोल्बे अभिक्रिया

(iii) Theory of Strainless Rings

तनावरहित वलय का सिद्धांत

Roll No.

91007

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

BOTANY (DIVERSITY OF MICROBES)

Paper : P-I (1.1)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. Explain/define briefly :

संक्षेप में समझाएँ/परिभाषित करें :

(a) Lysogenic Life-cycle

लाइसोजेनिक जीवन-चक्र

(b) Unilocular sporangia

यूनिलोक्यूलर स्पोरैजिया

(c) Gram stain

ग्राम स्टेन

(d) Sulphur bacteria

सल्फर बैक्टीरिया

(e) Spermatogonia

स्पर्मेटोजिया

(f) Dolipore septum

डोलिपोर सेप्टम

(g) Gametangial contact

गैमेटैजियल कॉन्टैक्ट

(h) Acervulus

एसरवुलस

UNIT – I

इकाई – I

2. Discuss economic importance of Algae in detail. 8
शैवाल के आर्थिक महत्त्व की विस्तार से चर्चा करें।
3. Describe sexual reproduction in bacteria. 8
जीवाणुओं में लैंगिक जनन का वर्णन करें।

UNIT – II

इकाई – II

4. Explain the diagrammatic life cycle of Ectocarpus. 8
एक्टोकार्पस के आरेखीय जीवन चक्र की व्याख्या करें।
5. (a) Describe the process of sexual reproduction in Vaucheria. 5
वाउचेरिया में लैंगिक प्रजनन की प्रक्रिया का वर्णन करें।
- (b) Write short note on Cystocarp. 3
सिस्टोकार्प पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

UNIT – III

इकाई – III

6. Explain general characters of viruses and structure of TMV. 8
वायरस के सामान्य लक्षण और टी० एम० वी० की संरचना की व्याख्या करें।

7. (a) Discuss general characters of Fungi. 4
कवक के सामान्य लक्षणों पर चर्चा करें।
- (b) Describe various views to explain the nature of association between the two components in the lichen thallus. 4
लाइकेन थैलस में दो घटकों के बीच संबंध की प्रकृति को समझाने के लिए विभिन्न विचारों का वर्णन करें।

UNIT – IV

इकाई – IV

8. Describe the sexual reproduction and development of ascocarps in *Penicillium*. 8
पेनिसिलियम में एस्कोकार्पस के लैंगिक प्रजनन और विकास का वर्णन करें।
9. (a) How will you distinguish between teleutospores and uredospores? 4
आप टेलीयूटोस्पोर्स और यूरेडोस्पोर्स के बीच अंतर कैसे करेंगे ?
- (b) Give structure of basidiocarp in *Agaricus*. 4
एगैरिकस में बेसिडियोकार्प की संरचना दीजिए।

Roll No.

91008

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

BOTANY (CELL BIOLOGY)

Paper : P-II (1.2)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. Explain/define the following :

1 × 8 = 8

निम्नलिखित को समझाएँ/परिभाषित करें :

- (a) Unit membrane
यूनिट मेम्ब्रेन
- (b) Plasmodesmata
प्लैज्मोडेस्मेटा
- (c) Euchromatin
यूक्रोमैटिन
- (d) Dictyosomes
डिक्टियोसोम्स
- (e) Thylakoids
थाइलेकोइड्स
- (f) Interphase
इंटरफेज
- (g) Diakinesis
डायकाइनेसिस
- (h) Homozygous deficiency
समयुग्मजी कमी

UNIT - I

इकाई - I

2. Discuss structure and functions of Golgi apparatus. 8

गॉल्जी तंत्र की संरचना और कार्यों की चर्चा करें।

3. (a) Differentiate between primary and secondary cell wall. 4

प्राथमिक और द्वितीयक कोशिका भित्ति के बीच अंतर बताएँ।

- (b) Explain different type of vacuoles along with their functions. 4

विभिन्न प्रकार की रिक्तिकाओं को उनके कार्यों सहित समझाइए।

UNIT – II

इकाई – II

4. Describe the structure and functions of Chloroplast in detail. 8

क्लोरोप्लास्ट की संरचना एवं कार्यों का विस्तार से वर्णन करें।

5. (a) What is Centromere ? Give its structure and functions. 5

सेंट्रोमियर क्या है ? इसकी संरचना एवं कार्य बताइये।

- (b) Explain briefly nucleolus. 3

न्यूक्लियोलस को संक्षेप में समझाइए।

UNIT – III

इकाई – III

6. Define mitosis, give its detailed account, its significance. How it differs from meiosis. 8

माइटोसिस को परिभाषित करें, इसका विस्तृत विवरण, इसका महत्त्व बताएँ। यह अर्धसूत्री विभाजन से किस प्रकार भिन्न है ?

7. (a) Explain cell cycle and its regulation. 5
कोशिका चक्र और उसके नियमन की व्याख्या करें।
- (b) Describe structure and functions of spindle fibre. 3
स्पिंडल फाइबर की संरचना और कार्यों का वर्णन करें।

UNIT – IV

इकाई – IV

8. Explain the following terms :

निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या करें :

- (a) Heterochromatin 2
हेटेरोक्रोमैटिन
- (b) Autosome and Allosome 2
ऑटोसोम और एलोसोम
- (c) Karyotype and idiogram 2
कैरियोटाइप और इडियोग्राम
- (d) Sat-chromosome 2
सत-गुणसूत्र

9. Give an account of numerical aberrations in chromosomes. 8

गुणसूत्रों में संख्यात्मक विपथन का विवरण दीजिए।

Roll No.

91009-N

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

**ZOOLOGY (LIFE & DIVERSITY FROM PROTOZOA TO
HELMINTHS) (w.e.f. 2015-16)**

Paper : P-1.1

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting *one* question from each Unit. Question No. 1 is *compulsory*. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. Answer the following in about 20 words each : $8 \times 1 = 8$

निम्नलिखित प्रत्येक का उत्तर लगभग 20 शब्दों में दें :

(a) Name any *two* flagellated protozoans.

किन्हीं दो फ्लैजिलेटेड प्रोटोजोअन के नाम बताइए।

(b) Define the term 'schizocoel'.

'शाइजोसील' शब्द को परिभाषित करें।

(c) Why is Plasmodium called digenetic ?

प्लाज़्मोडियम को डाइजेनेटिक क्यों कहा जाता है ?

(d) Define Choanocytes.

कोआनोसाइट्स को परिभाषित करें।

(e) Name the larval stage of scypha.

साइफ़ा के लार्वा चरण का नाम बताइए।

(f) What is Polymorphism ?

बहुरूपता क्या है ?

(g) What are flame cells ?

फ्लेम सेल क्या हैं ?

(h) Define metagenesis.

मेटाजेनेसिस को परिभाषित करें।

UNIT - I

इकाई - I

2. Explain the life-cycle of *Plasmodium vivax* diagrammatically. 8

प्लाज्मोडियम वाइवेक्स के जीवन-चक्र को चित्रात्मक रूप से समझाइये।

3. Briefly describe the following :

निम्नलिखित का संक्षेप में वर्णन करें :

- (a) Magna and Minuta form of *Entamoeba histolytica*. 4

एन्टामीबा हिस्टोलिटिका का मैग्ना और माइन्यूटा रूपा।

- (b) Life-cycle of *Trypanosoma* in man. 4

मनुष्य में ट्रिपैनोसोमा का जीवन-चक्र।

UNIT - II

इकाई - II

4. Describe types of canal systems in sponges with well labelled diagrams. 8

अच्छी तरह से नामांकित चित्रों के साथ स्पंज में नॉल तन्त्र के प्रकारों का वर्णन करें।

5. Write short notes on :

निम्न पर संक्षिप्त नोट लिखें :

- (a) Various kinds of spicules in sponges. 4

स्पंज में विभिन्न प्रकार के स्पिक्यूलस।

(b) Development in scypha.

4

साइफा में विकास।

UNIT – III

इकाई – III

6. What are Corals ? Describe different types of coral reefs and give their economic importance. 8

प्रवाल क्या हैं ? विभिन्न प्रकार की प्रवाल भित्तियों का वर्णन कीजिए तथा उनका आर्थिक महत्व बताइए।

7. (a) Draw well labelled diagram of medusa of Obelia. 4

ओबेलिया के मेडुसा का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाएँ।

(b) Describe the morphology of Polyp. 4

पॉलिप की आकारिकी का वर्णन करें।

UNIT – IV

इकाई – IV

8. (a) Describe the life-cycle & pathogenicity of Wuchereria. 4

वूचेरेरिया के जीवन-चक्र और पैथोजेनिसिटी का वर्णन करें।

(b) Describe Miracidium larva of Fasciola. 4

फैसियोला के मिरासिडियम लार्वा का वर्णन करें।

9. Explain digestive system of Fasciola with the help of diagram. 8

चित्र की सहायता से फैसियोला के पाचन तंत्र को समझाइये।

Roll No.

91010-N

**B. Sc. (Pass Course) 1st Semester
Examination – November, 2023**

ZOOLOGY - II (CELL BIOLOGY) w.e.f. 2015-16

Paper : P-1.2

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. Answer the following in about 20 words each : $1 \times 8 = 8$

निम्नलिखित प्रत्येक का उत्तर लगभग 20 शब्दों में दें :

(a) Name any *two* types of intercellular junctions.

किन्हीं दो प्रकार के अंतरकोशिकीय जंक्शनों के नाम बताइए।

(b) Define symport.

सिम्पोर्ट को परिभाषित करें।

(c) Which cells have well developed smooth ER ?

किन कोशिकाओं में अच्छी तरह से विकसित स्मूथ ER है ?

(d) What is GERL ?

जीईआरएल क्या है ?

(e) What are Polysomes ?

पॉलीसोम्स क्या हैं ?

(f) What is G-Banding ?

जी-बैंडिंग क्या है ?

(g) Define Antigens.

एंटीजन को परिभाषित करें।

(h) What is metastasis ?

मेटास्टेसिस क्या है ?

UNIT - I

इकाई - I

2. Differentiate between :

अंतर कीजिए :

(a) Active and passive transport

सक्रिय और निष्क्रिय अभिगमन

(b) RER and SER

4

RER और SER

3. Draw the ultrastructure of Golgi complex. Discuss its role in secretion. 8

गॉल्जी कॉम्प्लेक्स की अल्ट्रास्ट्रक्चर बनाएं। साव में इसकी भूमिका पर चर्चा करें।

UNIT – II

इकाई – II

4. Differentiate between :

अंतर कीजिए :

(a) Cilia and flagella

4

सिलिया और फ्लैजिला

(b) Eukaryotic and prokaryotic ribosomes

4

यूकैरियोटिक और प्रोकैरियोटिक राइबोसोम

5. Describe various types of lysosomes and discuss functions of lysosomes. 8

विभिन्न प्रकार के लाइसोसोम का वर्णन करें और लाइसोसोम के कार्यों पर चर्चा करें।

UNIT – III

इकाई – III

6. Write short notes on :

निम्न पर संक्षिप्त नोट्स लिखें :

(a) Nucleosome

4

न्यूक्लियोसोम

- (b) Types of Chromatin 4
क्रोमेटिन के प्रकार
7. Give a detail account on Ultrastructure of Nucleus. 8
नाभिक की अल्ट्रास्ट्रक्चर पर एक विस्तृत विवरण दें।

UNIT – IV

इकाई – IV

8. (a) Describe the structure of IgG (Immunoglobulin G). 4
IgG (इम्युनोग्लोब्यूलिन जी) की संरचना का वर्णन करें।
- (b) Discuss types of Cancer. 4
कैंसर के प्रकारों पर चर्चा करें।
9. Give an account of the meiotic type of cell division and explain its significance. 3
अर्धसूत्रीविभाजन प्रकार के कोशिका विभाजन का विवरण दीजिए तथा इसका महत्व समझाइए।

Roll No.

91078

B. Sc. (Pass Course) Mathematics
1st Semester w.e.f. 2012-13
Examination – November, 2023

ALGEBRA

Paper : BM-111

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting *one* question from each Section. Question No. 9 (Section-V) is *compulsory*.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।

SECTION - I

खण्ड - I

1. (a) Show that every square matrix can be expressed in one and only one way as the sum of a symmetric and skew-symmetric matrices.

दिखाएँ कि प्रत्येक वर्ग मैट्रिक्स को सममित और तिरछा-सममित मैट्रिक्स के योग के रूप में एक और केवल एक ही तरीके से व्यक्त किया जा सकता है।

- (b) Find the rank of the matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

मैट्रिक्स की रैंक ज्ञात करें :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2. (a) Determine the characteristic roots and the corresponding characteristic vectors of the matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 2 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

मैट्रिक्स की चारित्रिक मूल और संबंधित चारित्रिक वैक्टर निर्धारित करें :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 2 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

(b) Verify Cayley-Hamilton theorem for the matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

मैट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ के लिए कैली-हैमिल्टन प्रमेय को सत्यापित करें।

SECTION – II

खण्ड – II

3. (a) Show that following system of equations is consistent and solve it :

$$2x - 3y + z = 9$$

$$x + y + z = 6$$

$$x - y + z = 2$$

दिखाएँ कि समीकरणों की निम्नलिखित प्रणाली सुसंगत है और इसे हल करें :

$$2x - 3y + z = 9$$

$$x + y + z = 6$$

$$x - y + z = 2$$

(b) Find the value of k such that the system of equations :

$$x + ky + 3z = 0$$

$$4x + 3y + kz = 0$$

$$2x + y + 2z = 0$$

has a trivial solution.

k का मान इस प्रकार ज्ञात करें कि समीकरणों की प्रणाली :

$$x + ky + 3z = 0$$

$$4x + 3y + kz = 0$$

$$2x + y + 2z = 0$$

एक तुच्छ समाधान है।

4. (a) Show that the matrix :

$$A = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} -1 + 2i & -4 - 2i \\ 2 - \mu i & -2 - i \end{bmatrix}$$

is unitary and find A^{-1} .

दिखाएँ कि मैट्रिक्स :

$$A = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} -1 + 2i & -4 - 2i \\ 2 - \mu i & -2 - i \end{bmatrix}$$

एकात्मक है और A^{-1} ज्ञात कीजिए।

(b) Reduce the quadratic form $x^2 - 2y^2 + 3z^2 - 4yz + 6zx$ to canonical form and find the rank, index and signature of the form. Also, find the equations of linear transformations.

द्विघात फॉर्म $x^2 - 2y^2 + 3z^2 - 4yz + 6zx$ को विहित रूप में कम करें और फॉर्म की रैंक, सूचकांक और सिग्नेचर ज्ञात कीजिए। रेखिक रूपांतरणों के समीकरण भी ज्ञात कीजिए।

SECTION – III

खण्ड – III

5. (a) Solve the equation :

$$3x^3 - 26x^2 + 52x - 24 = 0$$

the roots being in G.P.

समीकरण हल करें :

$$3x^3 - 26x^2 + 52x - 24 = 0$$

रूट्स जी.पी. में हैं

- (b) Find the condition that two roots of the equation $x^3 - bx^2 + cx - d = 0$ be equal.

शर्त खोजें कि समीकरण $x^3 - bx^2 + cx - d = 0$ के दो रूट्स बराबर हों।

6. (a) Show that the same transformation can remove both second and fourth terms of the equation :

$$x^4 + 16x^3 + 83x^2 + 152x + 84 = 0 \text{ and hence solve it.}$$

दिखाएँ कि एक ही रूपांतरण, समीकरण $x^4 + 16x^3 + 83x^2 + 152x + 84 = 0$ के दूसरे और चौथे दोनों पदों को हटा सकता है और इसलिए इसे हल करें।

- (b) Find the equation of squared differences of the cubic :

$$x^3 + 6x^2 + 7x + 2 = 0$$

घनाभ के वर्ग अंतर का समीकरण ज्ञात कीजिए :

$$x^3 + 6x^2 + 7x + 2 = 0$$

SECTION - IV

खण्ड - IV

7. (a) Solve the equation $x^3 - 27x + 54 = 0$ by Cardon's method.

समीकरण $x^3 - 27x + 54 = 0$ को कार्डन की विधि से हल करें।

- (b) Apply Descarte's method to solve the equation $x^4 - 3x^2 - 42x - 40 = 0$.

समीकरण $x^4 - 3x^2 - 42x - 40 = 0$ को हल करने के लिए डेस्कार्ट की विधि लागू करें।

8. (a) Solve the equation :

$$x^4 - 4x^3 - 4x^2 - 24x + 15 = 0$$

by Ferrari's method.

फेरारी की विधि से समीकरण हल करें :

$$x^4 - 4x^3 - 4x^2 - 24x + 15 = 0$$

- (b) Show that the equation :

$$2x^7 + 3x^4 + 3x + k = 0$$

has at least four imaginary roots for all values of k (constant).

k (स्थिरांक) के सभी मानों के लिए दिखाएँ कि समीकरण

$$2x^7 + 3x^4 + 3x + k = 0$$

का कम से कम चार काल्पनिक मूल हैं।

SECTION – V

खण्ड – V

9. (a) If A and B are symmetric matrices, show that $AB + BA$ is symmetric and $AB - BA$ is skew symmetric.
यदि A और B सममित मैट्रिक्स हैं, तो दिखाएँ कि $AB + BA$ सममित है और $AB - BA$ विषम सममित है।
- (b) Define orthogonal matrix and give example.
ऑर्थोगोनल मैट्रिक्स को परिभाषित करें और उदाहरण दें।
- (c) State Cayley Hamilton's theorem.
कैली हैमिल्टन का प्रमेय बताएँ।
- (d) If α, β, γ are roots of the equation $x^3 + px^2 + qx + r = 0$, then find $\Sigma\alpha^2$.
यदि α, β, γ समीकरण $x^3 + px^2 + qx + r = 0$, के मूल हैं, तो $\Sigma\alpha^2$ ज्ञात कीजिए।
- (e) Find an equation whose one root is $2 - 3i$.
एक समीकरण ज्ञात कीजिए जिसका एक मूल $2 - 3i$ है।
- (f) Discuss the nature of roots of $x^3 - 9x - 6 = 0$.
 $x^3 - 9x - 6 = 0$ के मूल प्रकृति पर चर्चा करें।
-

Roll No.

91079

B. Sc. (Pass Course) Mathematics
1st Semester w.e.f. 2012-13
Examination – November, 2023

CALCULUS

Paper : BM-112

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Section. Question No. 9 (Section-V) is compulsory.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर कीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।

SECTION - I

खण्ड - I

1. (a) Show that $f(x) = \sin \frac{1}{x}$ for $x \neq 0$ has no limit as $x \rightarrow 0$.

दिखाएँ कि $x \neq 0$ के लिए $f(x) = \sin \frac{1}{x}$ की $x \rightarrow 0$ के रूप में कोई सीमा नहीं है।

- (b) If $y = e^{m \cos^{-1}x}$, show that $(1 - x^2) y_{n+2} - (2n + 1)x y_{n+1} - (n^2 + m^2) y_n = 0$ and find the value of $y_n(0)$.

यदि $y = e^{m \cos^{-1}x}$, तो दिखाएँ कि $(1 - x^2) y_{n+2} - (2n + 1)x y_{n+1} - (n^2 + m^2) y_n = 0$ और $y_n(0)$ का मान ज्ञात कीजिए।

2. (a) Expand $\tan x$ by Maclaurin's theorem as far as x^5 and hence find the value of $\tan 45^\circ 30'$ up to four decimal places.

मैकलॉरिन के प्रमेय द्वारा $\tan x$ को x^5 तक विस्तारित करें और इस तरह चार दशमलव स्थानों तक $\tan 45^\circ 30'$ का मान ज्ञात करें।

- (b) If $f(x) = x^3 - 2x + 5$, then by Taylor's theorem evaluate $f(2.01)$ to four places of decimal.

यदि $f(x) = x^3 - 2x + 5$, तो टेलर के प्रमेय के अनुसार दशमलव के चार स्थानों तक $f(2.01)$ का मूल्यांकन करें।

SECTION – II

खण्ड – II

3. (a) Find all the asymptotes of the curve $4x^3 - 3xy^2 - y^3 + 2x^2 - xy - y^2 - 1 = 0$.

वक्र $4x^3 - 3xy^2 - y^3 + 2x^2 - xy - y^2 - 1 = 0$ के सभी अनंतस्पर्शी ज्ञात कीजिए।

- (b) Find the asymptotes of the curve $r = a \sec \theta + b \tan \theta$.

वक्र $r = a \sec \theta + b \tan \theta$ के अनंत स्पर्शी ज्ञात कीजिए।

4. (a) Prove that for the curve :

$$x^3 + y^3 - 3axy = 0,$$

the radius of curvature at the point $\left(\frac{3a}{2}, \frac{3a}{2}\right)$ is

$$\frac{3a}{8\sqrt{2}} \text{ numerically.}$$

वक्र के लिए सिद्ध करें :

$$x^3 + y^3 - 3axy = 0,$$

बिंदु $\left(\frac{3a}{2}, \frac{3a}{2}\right)$ पर वक्रता की त्रिज्या संख्यात्मक रूप से

$$\frac{3a}{8\sqrt{2}} \text{ होती है।}$$

- (b) Find the position and nature of the double points on the curve :

$$y^2 = (x - 2)^2 (x - 1)$$

वक्र पर दोहरे बिंदुओं की स्थिति और प्रकृति को ज्ञात कीजिए :

$$y^2 = (x - 2)^2 (x - 1)$$

SECTION – III

खण्ड – III

5. (a) Trace the curve :

$$9ay^2 = (x - 2a)(x - 5a)^2$$

वक्र को ज्ञात कीजिए :

$$9ay^2 = (x - 2a)(x - 5a)^2$$

- (b) If $u_n = \int \cos n\theta \operatorname{cosec} \theta d\theta$; prove that $u_n - u_{n-2} = \frac{2 \cos(n-1)\theta}{n-1}$.

यदि $u_n = \int \cos n\theta \operatorname{cosec} \theta d\theta$; सिद्ध कीजिए कि $u_n - u_{n-2} = \frac{2 \cos(n-1)\theta}{n-1}$ ।

6. (a) Find the length of one arch of the cycloid $x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$.

$x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ चक्रज के एक चाप की लंबाई ज्ञात करें।

(b) Show that the intrinsic equation of the parabola

$$y^2 = 4ax \text{ is :}$$

$$s = a \cot \psi \operatorname{cosec} \psi + a \log (\cot \psi + \operatorname{cosec} \psi).$$

दिखाएँ कि परवलय $y^2 = 4ax$ का आंतरिक समीकरण है :

$$s = a \cot \psi \operatorname{cosec} \psi + a \log (\cot \psi + \operatorname{cosec} \psi).$$

SECTION – IV

खण्ड – IV

7. (a) Find the area common to the parabola $y^2 = ax$ and the circle $x^2 + y^2 = 4ax$.

परवलय $y^2 = ax$ और वृत्त $x^2 + y^2 = 4ax$ का उभयनिष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

(b) Find the area of a loop of the curve $r = a \sin 2\theta$ and hence find the total area of the curve.

वक्र $r = a \sin 2\theta$ के एक लूप का क्षेत्रफल ज्ञात करें और वक्र का कुल क्षेत्रफल ज्ञात करें।

8. (a) Find the volume of the solid formed by the revolution about the x-axis of the following curve :

$$y^2 (a - x) = x^2 (a + x)$$

Roll No.

91080

B. Sc. (Pass Course) Mathematics
1st Semester w.e.f. 2012-13
Examination – November, 2023

SOLID GEOMETRY

Paper : BM-113

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 40

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each Section. Question No. 9 (Section-V) is compulsory.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।

SECTION - I

खण्ड - I

1. (a) Find the length of the axes, the eccentricity and equation of the axes of the conic : 4

$$14x^2 - 4xy + 11y^2 - 44x - 58y + 71 = 0$$

शंकु के अक्षों की लंबाई, उत्केंद्रता और समीकरण ज्ञात करें :

$$14x^2 - 4xy + 11y^2 - 44x - 58y + 71 = 0$$

- (b) To find the pole of the line $lx + my + n = 0$ with respect to the conic : 3

$$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$$

शंकु $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ के संबंध में रेखा $lx + my + n = 0$ का ध्रुव ज्ञात कीजिए :

2. (a) Prove that the conic $x^2 + 2y^2 - 1 = 0$ and $3x^2 + 8xy + 10y^2 - 4x - 8y + 1 = 0$, have double contact with each other. 4

सिद्ध करें कि शंकु $x^2 + 2y^2 - 1 = 0$ तथा $3x^2 + 8xy + 10y^2 - 4x - 8y + 1 = 0$, एक-दूसरे के साथ दोहरा संपर्क रखते हैं।

- (b) To find the polar equation of the circle on the join of (r_1, θ_1) and (r_2, θ_2) as diameter. 3

व्यास के रूप में (r_1, θ_1) और (r_2, θ_2) के जोड़ पर वृत्त का ध्रुवीय समीकरण ज्ञात कीजिए।

SECTION – II

खण्ड – II

3. (a) Show that the spheres $x^2 + y^2 + z^2 = 25$ and $x^2 + y^2 + z^2 - 18x - 24y - 40z + 225 = 0$ touch and find the co-ordinates of their common point. 4

दिखाएँ कि गोले $x^2 + y^2 + z^2 = 25$ and $x^2 + y^2 + z^2 - 18x - 24y - 40z + 225 = 0$ स्पर्श करते हैं और उनके उभयनिष्ठ बिंदु के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

- (b) Obtain the equation of the sphere, having the circle $x^2 + y^2 + z^2 + 10y - 4z - 8 = 0, x + y + z = 3$ as the great circle. 3

गोले का समीकरण प्राप्त करें, जिसमें वृत्त $x^2 + y^2 + z^2 + 10y - 4z - 8 = 0, x + y + z = 3$ बड़ा वृत्त है।

4. (a) Find the equation of the right circular cone which passes through the point $(1, 1, 2)$ and has vertex at origin and ax is $\frac{x}{2} = \frac{y}{-4} = \frac{z}{3}$. 4

उस लंब वृत्तीय शंकु का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिंदु (1, 1, 2) से होकर गुजरता है और जिसका शीर्ष मूल बिंदु है और $ax,$

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{-4} = \frac{z}{3} \text{ है।}$$

- (b) Find the equation of the enveloping cylinder of the sphere, $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y = 1$ having its generators parallel to the line $x = y = z$. 3

गोले के आवरण वाले बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y = 1$ जिसके उत्पन्न रेखा $x = y = z$ के समानांतर हैं।

SECTION - III

खण्ड - III

5. (a) To find the condition that the plane $lx + my + nz = 1$, should touch the ellipsoid $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$. 4

यह स्थिति ज्ञात कीजिए कि समतल $lx + my + nz = 1$, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$ को स्पर्श करता है।

- (b) Prove that the sum of the squares of the reciprocals of any three mutually perpendicular diameters of an ellipsoid is constant. 3

सिद्ध करें कि एक दीर्घवृत्त के किन्हीं तीन परस्पर लंबवत व्यासों के व्युत्क्रमों के वर्गों का योग स्थिर होता है।

6. (a) Find the equation of the polar plane of (a, b, c) w.r.t. the ellipsoid $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$. 4

(a, b, c) के ध्रुवीय तल का समीकरण ज्ञात कीजिए। जोकि दीर्घवृत्ताकार $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$ के सापेक्ष है।

- (b) Find the centre of the conic given by equation :

$$2x - 2y - 5z + 5 = 0, 3x^2 + 2y^2 - 15z^2 = 4. \quad 3$$

समीकरण $2x - 2y - 5z + 5 = 0, 3x^2 + 2y^2 - 15z^2 = 4$ द्वारा दिए गए शंकु का केंद्र ज्ञात कीजिए।

SECTION - IV

खण्ड - IV

7. (a) Find the equation of the tangent plane at the point (α, β, γ) to the paraboloid $ax^2 + by^2 = 2cz$. 4

परवलयज $ax^2 + by^2 = 2cz$ के बिंदु (α, β, γ) पर स्पर्शरेखा तल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (b) Prove that the equation $2x^2 + 5y^2 + z^2 - 4xy - 8x + 14y + 3 = 0$ is a surface of revolution. Find the reduced equation and the equation of its principal axes. 3