

7. Describe spontaneous and induced mutation. What are the importance of mutations in agriculture and animal husbandry? 8

प्राकृतिक तथा इन्ड्यूसड परिवर्तन क्या है ? खेती-बारी व पशुपालन में इसका क्या योगदान है ?

UNIT - IV

इकाई - IV

8. (a) Describe the process of transcription in Eukaryotic cells. 4

यूकैरियोटिक कोशिका में अनुलेखन की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

(b) Describe structural and regulatory gene. 4

स्ट्रक्चरल तथा रेगुलेटरी जीन का विवरण दीजिए।

9. Describe the process and role of various RNAs in protein synthesis. 8

प्रोटीन के बनाने की क्रिया में भिन्न-भिन्न तरह के RNAs का क्या योगदान है ? वर्णन करें।

Roll No.

91508

B. Sc. (Pass Course) 2nd Semester Examination - July, 2022

BOTANY-II (Genetics)

Paper : 2.2

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 Number 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 समान अंक हैं।

1. (a) Name various types of DNA Polymerase in Eukaryotic cells.

यूकैरियोटिक सेल्स में भिन्न-भिन्न प्रकार के DNA पॉलीमिरेज के नाम बताएँ।

- (b) What is degeneracy of genetic code ?

जेनेटिक कोड में डीजनरेंसी की व्याख्या कीजिए।

- (c) Abbreviation RFLP stands for.

RFLP से क्या तात्पर्य है ?

- (d) Define exon and interon.

एक्सॉन व इन्ट्रॉन की व्याख्या करें।

- (e) Give dihybrid genotypic ratio.

डाइहाइब्रिड जीनप्ररूपी अनुपात बताएँ।

- (f) Explain Pseudogenes.

स्यूडोजीन की व्याख्या करें।

- (g) Where the gene for cytoplasmic male sterility is located ?

साइटोप्लाज्मिक नर बाँझपन का जीन कहाँ पाया जाता है ?

- (h) What is Transversion ? Give its example in human beings. $1 \times 8 = 8$

ट्रांसवर्जन क्या है ? इसका मनुष्यों में एक उदाहरण दें।

UNIT - I

इकाई - I

2. Give direct and indirect evidences that DNA is a genetic material. 8

डीएनए एक आनुवंशिक सामग्री है इसका सीधा और अप्रत्यक्ष वर्णन कीजिए।

3. Write notes on :

निम्न पर टिप्पणी लिखिए :

- (a) DNA packaging. 4

DNA पैकेजिंग।

- (b) Repetitive DNA and its importance. 4

रिपिटिटिव DNA तथा उसका महत्त्व बताएँ।

UNIT - II

इकाई - II

4. Describe with example epistasis and hypostasis. How it differs from dominance ? 8

उदाहरण के द्वारा एपिस्टेसिस व हाइपोस्टेसिस का वर्णन करें तथा इसकी डोमिनेन्स से तुलना करें।

5. Write about non allelic interaction, giving example of various combs shapes in fowl. 8

नॉन एलिलिक पारस्परिक क्या होता है ? Fowl में विभिन्न कोम्ब आकार को उदाहरण सहित समझाएँ।

UNIT - III

इकाई - III

6. Discuss cytoplasmic (extra nuclear) inheritance. Illustrate your answer with at least two examples. 8

कम से कम दो उदाहरणों के द्वारा कोशिकाद्रव्यी वंशानुगति का वर्णन करें।

(b) Name various oxoacids of chlorine and explain their relative acid strength. 3

क्लोरीन के विभिन्न ऑक्सोअम्लों के नाम लिखिए तथा उनकी आपेक्षिक अम्ल प्रबलता की व्याख्या कीजिए।

Roll No.

91504

B. Sc. (Pass Course) 2nd Semester
Examination – July, 2022

CHEMISTRY-I (Inorganic Chemistry)

Paper : CH-104

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 Number 1 is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

1. Answer the following questions : $1 \times 6 = 6$

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) Why KOH is stronger base than NaOH ?

NaOH से KOH प्रबल क्षार क्यों है ?

(b) What is Freon ?

फ्रीऑन क्या है ?

(c) Why $BeCl_2$ gives acidic solution in water ?

$BeCl_2$ जल में अम्लीय विलयन क्यों देता है ?

(d) What is building units of silicates ?

सिलिकेट की इकाई निर्माण क्या है ?

(e) Why He is monoatomic gas ?

He मोनोएटॉमिक गैस क्यों है ?

(f) What is inorganic benzene ?

अकार्बनिक बेन्जीन क्या है ?

SECTION - A

खण्ड - अ

2. (a) Differentiate between metals, semi-metals and non-metals on the basis of band theory of metals. 3

धातुओं के बैंड सिद्धांत के आधार पर धातुओं, अर्ध-धातुओं और अधातुओं के बीच अंतर करें।

(b) What is hydrogen bond ? What are the conditions for hydrogen bonding ? $1\frac{1}{2}$

हाइड्रोजन बाँड क्या है ? हाइड्रोजन बाँडिंग के लिए क्या शर्तें हैं ?

(c) Differentiate between intermolecular and intramolecular hydrogen bonding. $1\frac{1}{2}$

इंटरमॉलिक्युलर और इंट्रामॉलिक्युलर हाइड्रोजन बाँडिंग के बीच अंतर करें।

3. (a) What are Vander Waals forces ? Discuss briefly. 3

वान्डरवाल्स बल क्या हैं ? संक्षेप में चर्चा करें।

- (b) Explain the mechanism of intrinsic and extrinsic semiconductors taking suitable examples. 3

उपयुक्त उदाहरण लेते हुए आंतरिक और बाहरी अर्धचालकों के क्रियाविधि की व्याख्या करें।

SECTION - B

खण्ड - ब

4. (a) Explain why the ionic mobility decreases as $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$. 3

$Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$ के रूप में आयनिक गतिशीलता क्यों घट जाती है ? व्याख्या कीजिए।

- (b) Alkaline earth metals are less electronegative than corresponding alkali metals. Why? 2

क्षारीय मृदा धातुएँ संगत क्षार धातुओं की तुलना में कम विद्युत ऋणात्मक होती हैं। क्यों ?

- (c) Write radioactive elements of group-1 and group-2. 1

समूह-1 और समूह-2 के रेडियोधर्मी तत्व लिखें।

5. (a) Discuss the factors which led to late discovery of Noble gases. 3

उन कारकों की चर्चा कीजिए जिनके कारण उत्कृष्ट गैसों की खोज देर से हुई।

- (b) Give method of preparation, hybridization and structure of $XeOF_4$. 3

$XeOF_4$ के विरचन की विधि, संकरण और संरचना दीजिए।

SECTION - C

खण्ड - स

6. (a) Explain the structure of: 3

निम्न के संरचना की व्याख्या कीजिए :

- (i) Borazine

बोराज़िन

- (ii) Aluminium chloride

एल्युमिनियम क्लोराइड

(b) Discuss structure and bonding in diborane (B_2H_6). 3

डाइबोरेन (B_2H_6) में संरचना और बॉन्डिंग पर चर्चा करें।

7. (a) Explain the structure of : 3

निम्न के संरचना की व्याख्या कीजिए :

(i) Sheet silicates

शीट सिलिकेट

(ii) Cyclic silicates

चक्रीय सिलिकेट

(b) What are carbides ? Discuss ionic carbides. 3

कार्बाइड क्या हैं ? आयनिक कार्बाइड की चर्चा कीजिए।

SECTION - D

खण्ड - द

8. (a) Draw the structure of : 2

निम्न की संरचना बनाएँ :

(i) P_4O_6

(ii) H_3PO_4

91504-7850-(P-8)(Q-9)(22) (6)

(b) Write resonating structure of : 3

निम्न की रिजोनेटिंग संरचना लिखें :

(i) NO_2

(ii) N_2O_5

(iii) N_2O_4

(c) Name the compounds in which oxygen shows oxidation state of : 1

उन यौगिकों के नाम लिखिए जिनमें ऑक्सीजन निम्न ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करती है :

(i) -1

(ii) +2

9. (a) Write structure of : 3

निम्न की संरचना लिखें :

(i) H_2SO_4

(ii) $H_2S_2O_7$

(iii) H_2SO_3

91504-7850-(P-8)(Q-9)(22) (7)

P. T. O.

Roll No.

91505

**B. Sc. (Pass Course) 2nd Semester
Examination – July, 2022**

CHEMISTRY-II (Physical Chemistry)

Paper : CH-105

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 Number **1** is **compulsory**.

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

1. Answer the following :

1 × 5 = 5

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(a) Why reactions of higher order are rare ?

उच्च कोटि की अभिक्रियाएं दुर्लभ क्यों हैं ?

(b) Differentiate between order and molecularity of a reaction.

एक अभिक्रिया की कोटि और आणविकता के बीच अंतर कीजिए।

(c) What is Ostwald dilution law ?

ओस्टवाल्ड तनुकरण नियम क्या है ?

(d) What is conductivity water ?

कंडक्टिविटी वाटर क्या है ?

(e) Differentiate between pH and pKa.

pH और pKa के बीच अंतर कीजिए।

91505-7850-(P-7)(Q-9)(22) (2)

SECTION - A

खण्ड - अ

2. (a) Define :

2

परिभाषित करें :

(i) Zero order reaction

शून्य कोटि की अभिक्रिया

(ii) Law of mass action

द्रव्यमान क्रिया का नियम

(b) Derive an expression for rate constant for first order reaction. Write the important characteristics of first order reaction. 4

प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए स्थिर दर के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें। प्रथम कोटि अभिक्रिया की महत्वपूर्ण विशेषताएँ लिखिए।

91505-7850-(P-7)(Q-9)(22) (3)

P. T. O.

3. (a) Explain half life method for determination of order of a reaction. 2

अभिक्रिया की कोटि निर्धारण के लिए अर्ध आयु विधि की व्याख्या करें।

(b) Describe the effect of temperature and catalyst on rate of reactions. 4

अभिक्रिया की दर पर तापमान और उत्प्रेरक के प्रभाव का वर्णन करें।

SECTION - B

खण्ड - ब

4. (a) Describe collision theory of bimolecular reactions for similar molecules. 3

समान अणुओं के लिए द्वि-आणविक अभिक्रियाओं के संघट्ट सिद्धांत का वर्णन करें।

(b) Derive Arrhenius equation showing effect of temperature on reaction rates. 3

अभिक्रिया दरों पर तापमान के प्रभाव को दर्शाने वाला अरहेनियस समीकरण व्युत्पन्न करें।

91505-7850-(P-7)(Q-9)(22) (4)

5. (a) Describe the transition state theory of reaction rate. What are the advantages of transition state theory over collision theory? 4

अभिक्रिया दर के संक्रमण अवस्था सिद्धांत का वर्णन करें। संघट्ट सिद्धांत की तुलना में संक्रमण अवस्था सिद्धांत के क्या लाभ हैं ?

(b) What is Boltzmann factor? Write its unit. 2

बोल्जमान कारक क्या है ? इसकी इकाई लिखिए।

SECTION - C

खण्ड - स

6. (a) Explain Arrhenius theory of electrolytic dissociation and its limitations. 4

इलेक्ट्रोलाइटिक पृथक्करण के आरहेनियस सिद्धांत और इसकी सीमाओं की व्याख्या करें।

(b) What are interionic effects? 2

इंटरियोनिक प्रभाव क्या हैं ?

91505-7850-(P-7)(Q-9)(22) (5)

P. T. O.

7. (a) What is transport number ? Describe the Hittorf method for calculation of transport number.

अभिगमनांक क्या है ? अभिगमनांक की गणना के लिए हिटोर्फ विधि का वर्णन करें।

(b) Explain the variation of specific and molar conductivity with dilution.

तनुकरण के साथ विशिष्ट और मोलर चालकता की भिन्नता की व्याख्या करें।

SECTION - D

खण्ड - द

8. (a) Describe Kohlrausch's law. How it can be used for calculation of conductance of weak electrolytes at infinite dilution.

कोहलरॉश के नियम का वर्णन कीजिए। अनंत तनुकरण पर दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों के चालकता की गणना के लिए इसका उपयोग किस प्रकार किया जा सकता है ?

(b) Explain the variation of molar ionic conductance with viscosity.

श्यानता के साथ मोलर आयनिक चालकता की भिन्नता की व्याख्या कीजिए।

9. (a) Describe buffer solutions and its types. How buffer solutions resist change in pH ?

बफर विलयन और इसके प्रकारों का वर्णन करें। बफर विलयन pH में परिवर्तन का प्रतिरोध कैसे करते हैं ?

(b) How conductivity measurements can be used to find solubility of sparingly soluble salts ?

कम घुलनशील लवण की घुलनशीलता खोजने के लिए चालकता माप का उपयोग कैसे किया जा सकता है ?

Roll No.

91501

**B. Sc. (Pass Course) 2nd Semester
Examination – July, 2022**

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 passage given below and answer the questions that follow : 4

Whatever the reason, curiosity takes a backseat well behind memorisation of the subject matter. We may proudly assert that this is the way our ancestors acquired knowledge, which was orally learnt, memorised and then passed on to the next generation.

This is the way the Vedas were handed down from

generation to generation. It also tells why we do not have the wealth of written knowledge of ancient origin as in the West or in China.

Questions :

- (i) Name the essay and its author.
- (ii) What takes precedence over curiosity ?
- (iii) How did our ancestors acquire knowledge ?
- (iv) Make a sentence of your own, using the word 'assert'.

OR

The totally mechanized process of death is not entirely new, for what if not factories of death were the concentration camps of the Nazis ? The horror of the concentration camps, based on absolute powers using industrial processes to destroy the absolutely powerless, was far worse than anything the American forces have done in Afghanistan.

But Auschwitz initiated a lack of symmetry and reciprocity that still haunts the world. Yesterday,

factories of destruction; today, an industrialized battlefield with robots, computers and smart bombs.

Questions :

- (i) What have the American forces done in Afghanistan ?
- (ii) What shape has the Afghanistan war given to warfare ?
- (iii) How does the author describe the concentration camps of the Nazis ?
- (iv) How does the author describe the wars of today ?

2. Explain with reference to the context :

4

So we as a family always opposed and fought against apartheid. People think that everybody who opposed apartheid was in jail. That was not quite correct. For example, in the 1970s I gave a lecture to the South African Chamber of Commerce and the title of my talk was, 'Why we deserve to be called Nazis'. I compared the laws that the Nazis made against Jews to the laws that apartheid made.

OR

What I would like to be remembered for is not for doing the first heart transplant in the world. I would like to be remembered for the children I have treated for a variety of abnormal heart diseases. That gives me the greatest satisfaction. Reconstruction of a congenitally abnormal heart, building that into a normal one through surgery – that's real cardiac surgery for me.

3. Answer any **three** of the following questions in about 30 words each : $2 \times 3 = 6$

(i) What is the first major defect of our civilization according to C. E. M. Joad ? (Our Civilization)

(ii) What three barriers does Ambedkar talk of in the Hindu Society ?

(Untouchability and the Caste System)

(iii) What does the writer mean by natality inequality ?

(Seven types of Gender Inequality)

(iv) What is Dr. Bernard's view about apartheid ?

(An Interview with Dr. Christian Bernard)

(v) Why did Fred Hoyle want his mother to change his school ? (It's Question Time)

(vi) Which innovation did Narlikar introduce for autograph seekers ?

4. How does Huck Gutman track the growth of mechanization in warfare ? 8

OR

Explain the three barriers in the matter of social intercourse which the ordinary uneducated Hindu must observe.

5. Translate the following passage into Hindi : 5

Games make us healthy and strong. They harden our muscles, strengthen our nerves and build up our constitution. A man who is physically strong and healthy can bear great hardships, endure strain whereas a man who leads a life of inactivity is apt to fall a victim to untold suffering and illness. Games and sports are of vital importance for the preservation of our health. A strong body enables us to maintain

cheerfulness of spirit. A cheerful companion, we know, is a treasure indeed who does not like to see a boy bubbling with vigour and vitality ? And yet there are some people who have queer ideas about games.

OR

(For Non-Hindi Speaking/Foreign Candidates)

Read the following passage and answer the questions that follow :

A strong reason for students becoming unruly is parental neglect. In olden days, children lived in joint families in which many members of the family gave them time and attention. But now in nuclear families the mothers are rushing to full time jobs. They don't have time for their children. In school, the classes are very large with 50 to 70 students. Thus, the attention of the teachers is not direct towards single students.

- (a) Why are the students becoming unruly ?
- (b) What happened in olden days ?
- (c) What is the opposite of a 'joint family' ?

91501-7800-(P-8)(Q-7)(22)

(6)

(d) What problems do students face in school ?

(e) Use in your own words - (i) Family (ii) Job.

6. Make a precis of the following passage and assign a suitable title : 6

Then is something radically wrong with the entire structure of human relationship that makes man delight in killing man, whether it be in the name of civilization or religion or anything else. Two wrongs don't make a right, hatred must beget hatred and what is brought into being by violence will always be destroyed by greater violence. It is this fundamental truth that women have got to bring home to the people in their respective countries. No peace treaties can avail that have revenge as their basis and self righteous arrogance and hypocrisy in the so-called victors. Women are the natural preservers of life. Life grows from within them. They could make their influence felt if they would be big enough to rise above the walls of narrow nationalism that confine us today. Just as communism calls the workers of the world to unite, let

91501-7800-(P-8)(Q-7)(22)

(7)

P. T. O.

the women of the world unite and stake all for a life worth living. Love conquers all things. We have it in us to give, if we could only realize our moral strength and not co-operate with violence in whatever from it raiser its head.

7. Write a letter to your friend inviting him to spend some time with you after the examination. 7

OR

Write a letter to the Principal of a College, requesting him to send you necessary information about admission and a copy of the college prospectus.

306

Roll No.

91579

B. Sc. (Pass Course) 2nd Semester
Examination – July, 2022

ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS MATH-II

Paper : BM-122

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 का चयन करते हुए कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।

SECTION - I

खण्ड - I

1. (a) Solve : 4

$$[xy \sin(xy) + \cos(xy)] ydx + [xy \sin(xy) - \cos(xy)] xdy = 0$$

यदि $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ तीन गैर समतलीय सदिश हों, तो दर्शाइए कि :

$$[\vec{a} \times \vec{b}, \vec{b} \times \vec{c}, \vec{c} \times \vec{a}] = [\vec{a} \vec{b} \vec{c}]^2$$

(b) If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ denote the reciprocal triad of vectors, prove that: 3

$$\vec{a} \times \vec{a} + \vec{b} \times \vec{b} + \vec{c} \times \vec{c} = 0$$

यदि $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ वैक्टर के पारस्परिक त्रय को निरूपित करते हैं, तो सिद्ध करें कि :

$$\vec{a} \times \vec{a} + \vec{b} \times \vec{b} + \vec{c} \times \vec{c} = 0$$

2. (a) Prove that: 4

$$\frac{d}{dt} \left\{ \vec{f} \times (\vec{g} \times \vec{h}) \right\} = \vec{f} \times \frac{d}{dt} (\vec{g} \times \vec{h}) + \frac{d\vec{f}}{dt} \times (\vec{g} \times \vec{h})$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$\frac{d}{dt} \left\{ \vec{f} \times (\vec{g} \times \vec{h}) \right\} = \vec{f} \times \frac{d}{dt} (\vec{g} \times \vec{h}) + \frac{d\vec{f}}{dt} \times (\vec{g} \times \vec{h})$$

(b) A particle moves along the curves $x=3t^2$, $y=t^2-2t$, $z=t^3$. Find its velocity and acceleration at $t=1$ in the direction of vector

$$\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}. \quad 3$$

एक कण वक्र $x=3t^2$, $y=t^2-2t$, $z=t^3$ के साथ गति करता है। सदिश $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ की दिशा में $t=1$ पर इसका वेग और त्वरण ज्ञात कीजिए।

SECTION - II

खण्ड - II

3. (a) Show that: 4

$$\nabla f(r) \times \vec{r} = 0$$

where $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$.

दर्शाइए कि :

$$\nabla f(r) \times \vec{r} = 0$$

जहाँ $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

(b) Find the constants a, b, c so that the directional derivative of $\phi(x, y, z) = axy^2 + byz + cz^2x^3$ at $(1, 2, -1)$ has a maximum of magnitude 64 in a direction parallel to z-axis. 3

स्थिरांक a, b, c ज्ञात कीजिए जोकि $(1, 2, -1)$ पर $\phi(x, y, z) = axy^2 + byz + cz^2x^3$ का दिशात्मक व्युत्पन्न z-अक्ष के समानांतर दिशा में अधिकतम परिमाण 64 हो।

4. (a) If $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ and $r = |\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, then prove that: 4

$$\text{div}(\hat{r}) = \frac{2}{r}$$

यदि $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ और $r = |\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, तो सिद्ध करें कि :

$$\text{div}(\hat{r}) = \frac{2}{r}$$

हल करें :

$$[xy \sin(xy) + \cos(xy)] ydx + [xy \sin(xy) - \cos(xy)] xdy = 0$$

(b) Solve : 3

$$\left[1 - y^2 + \frac{y^4}{x^2}\right] P^2 - \frac{2y}{x} P + \frac{y^2}{x^2} = 0$$

हल करें :

$$\left[1 - y^2 + \frac{y^4}{x^2}\right] P^2 - \frac{2y}{x} P + \frac{y^2}{x^2} = 0$$

2. (a) Solve : 4

$$P^2 - Py + x = 0$$

हल करें :

$$P^2 - Py + x = 0$$

(b) Find the singular solution of the differential equation $xp^2 - 2py + x + 2y = 0$ by putting $y - x = v$ and $x^2 = u$. 3

$y - x = v$ और $x^2 = u$ रखते हुए अवकल समीकरण $xp^2 - 2py + x + 2y = 0$ का विचित्र हल ज्ञात कीजिए।

SECTION - II

खण्ड - II

3. (a) Find the orthogonal trajectory for the family of curves $r = a(1 + \sin \theta)$. 4

वक्र $r = a(1 + \sin \theta)$ के फैमिली के लिए ओर्थोगोनल प्रक्षेप-पथ ज्ञात कीजिए।

(b) Solve the differential equation : 3

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = \operatorname{cosec} x$$

अवकल समीकरण हल करें :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = \operatorname{cosec} x$$

4. (a) Solve : 4

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2y = x^2 e^{3x} + e^x \cos 2x$$

हल करें :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2y = x^2 e^{3x} + e^x \cos 2x$$

(b) Solve : 3

$$x^3 \frac{d^3y}{dx^3} + 6x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 4x \frac{dy}{dx} - 4y = 0$$

हल करें :

$$x^3 \frac{d^3y}{dx^3} + 6x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 4x \frac{dy}{dx} - 4y = 0$$

SECTION - III

खण्ड - III

5. (a) Solve the differential equation : 4

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} - (x+2) \frac{dy}{dx} + 2y = x^3$$

अवकल समीकरण हल करें :

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} - (x+2) \frac{dy}{dx} + 2y = x^3$$

- (b) Solve : 3

$$\frac{d}{dx} \left(\cos^2 x \frac{dy}{dx} \right) + y \cos^2 x = 0$$

हल करें :

$$\frac{d}{dx} \left(\cos^2 x \frac{dy}{dx} \right) + y \cos^2 x = 0$$

6. (a) Solve : 4

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} + (4x^2 - 1) \frac{dy}{dx} + 4x^3 y = 2x^3$$

हल करें :

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} + (4x^2 - 1) \frac{dy}{dx} + 4x^3 y = 2x^3$$

- (b) Solve the equation by the method of variation of parameters : 3

$$(D^2 - 1)y = e^{-2x} \sin e^{-x}$$

पैरामीटर की भिन्नता की विधि द्वारा समीकरण को हल करें :

$$(D^2 - 1)y = e^{-2x} \sin e^{-x}$$

SECTION - IV

खण्ड - IV

7. (a) Solve the following simultaneous equations : 4

$$\frac{dx}{dt} = 2y; \frac{dy}{dt} = 2z; \frac{dz}{dt} = 2x$$

निम्नलिखित युगपत समीकरणों को हल करें :

$$\frac{dx}{dt} = 2y; \frac{dy}{dt} = 2z; \frac{dz}{dt} = 2x$$

- (b) Solve the equations : 3

$$\frac{dx}{mz - ny} = \frac{dy}{nx - lz} = \frac{dz}{ly - mx}$$

समीकरणों को हल करें :

$$\frac{dx}{mz - ny} = \frac{dy}{nx - lz} = \frac{dz}{ly - mx}$$

8. (a) Solve the differential equation : 4

$$(yz + 2x)dx + (zx - 2z)dy + (xy - 2y)dz = 0$$

अवकल समीकरणों को हल करें :

$$(yz + 2x)dx + (zx - 2z)dy + (xy - 2y)dz = 0$$

(b) Solve the differential equation : 3

$$(x - y)dx - xdy + zdz = 0$$

अवकल समीकरणों को हल करें :

$$(x - y)dx - xdy + zdz = 0$$

SECTION - V

खण्ड - V

9. (a) Define exact differential equation. $2 \times 6 = 12$

सटीक अवकल समीकरण को परिभाषित करें।

(b) Define orthogonal trajectory.

ऑर्थोगोनल प्रक्षेप-पथ को परिभाषित करें।

(c) What is the condition that the differential equation $Mdx + Ndy = 0$ may be exact ?

वे कौन-सी शर्तें हैं जिसमें अवकल समीकरण $Mdx + Ndy = 0$ सटीक हो सकता है ?

(d) Define total differential equation.

पूर्ण अवकल समीकरण को परिभाषित करें।

(e) Write the condition if e^x is particular solution of

$$\frac{d^2y}{dx^2} + P\frac{dy}{dx} + Qy = R.$$

शर्त लिखिए यदि e^x , $\frac{d^2y}{dx^2} + P\frac{dy}{dx} + Qy = R$ का विशेष हल है।

(f) Define homogeneous linear differential equation.

समांगी रैखिक अवकल समीकरण को परिभाषित कीजिए।