MT-01

June - Examination 2026
B.A./B.Sc. (Part-I) Examination
MATHEMATICS
Discrete Mathematics
विविक्त गणित
Paper : MT-01

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **70***]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions in each section.

निर्देश :– यह प्रश्न–पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A **7×2=14**

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **2** marks.

खण्ड–'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **2** अंक का है।

1. (i) Define a power set.
घात समुच्चय को परिभाषित कीजिए।

(ii) Define one-one function.
एकैकी फलन को परिभाषित कीजिए।

(iii) Give an example of Abelian group.
आबेली ग्रुप का एक उदाहरण दीजिए।

(iv) Define a generating function.
जनक फलन को परिभाषित कीजिए।

(v) Define a planar graph.
समतलीय ग्राफ को परिभाषित कीजिए।

(vi) Define a Binary Tree.
द्विचर वृक्ष को परिभाषित कीजिए।

(vii) Draw a complete graph with 6 vertices.
6 शीर्षों वाले पूर्ण ग्राफ को बनाइए।

Section-B 4×7=28

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

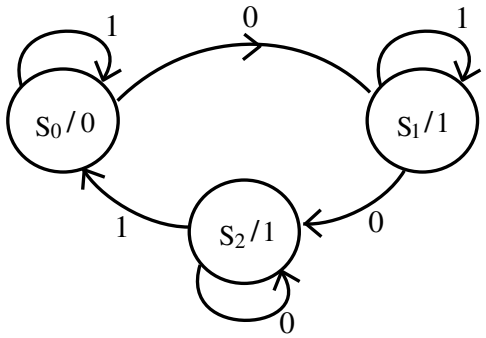
निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

2. How many integers are there between 1 and 1000 which are not divisible by 2, 3, 5 or 7?
1 तथा 1000 के मध्य ऐसे कितने पूर्णांक हैं जो 2, 3, 5 अथवा 7 से विभाजित नहीं होते?

3. Let (L, ≤) be a lattice with 1 and 0 as its upper and lower bounds, then $\forall$ a∈L
माना जालक (L, ≤) के ऊपरी तथा निम्न परिबन्ध 1 तथा 0 हैं, तब प्रत्येक a∈L के लिए
$a \vee 1 = 1$ तथा (and) $a \wedge 1 = a$

4. Prove that G = {1, –1, i, –i}, where $\sqrt{i} = -1$ is an abelian group with respect to multiplication of complex numbers.
सिद्ध कीजिए कि G = {1, –1, i, –i} जहाँ $\sqrt{i} = -1$, एक सम्मिश्र संख्याओं के गुणन सक्रिया के सापेक्ष आबेली समूह है।

5. Find the state table for the following state graph -
निम्न अवस्था ग्राफ के लिए अवस्था तालिका ज्ञात कीजिए –

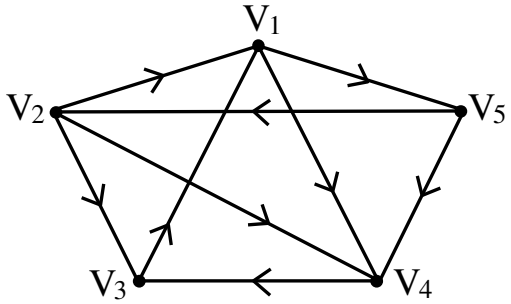


6. Solve the following recurrence relations -
निम्न पुनरावृत्ति संबंध को हल कीजिए –
$a_r = 6a_{r-1} - 11a_{r-2} + 6a_{r-3}, a_0 = 1, a_1 = 2, a_3 = 6$

7. Draw a complementary graph of a cycle graph with 5 vertices.
5 शीर्षों वाले चक्रीय ग्राफ का पूरक ग्राफ बनाइए।

8. Prove that K_5 is a non-planar graph.
सिद्ध कीजिए K_5 एक असमतलीय ग्राफ है।

9. Find adjacency matrix of the following diagraph -
निम्न दिष्ट ग्राफ का आसन्नता आव्यूह ज्ञात कीजिए –



Section-C 2×14=28

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **14** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **14** अंक का है।

10. If $< B, +, \bullet, ', 0, 1>$ is a Boolean algebra, then for any two arbitrary elements a, b∈B show that -

    यदि $< B, +, \bullet, ', 0, 1>$ एक बूलीय बीजगणित है, तब B के किन्हीं भी दो स्वेच्छ अव्यवों a तथा b के लिए

    (i) $(a+b)' = a'. b'$ (ii) $(a.b)' = a' + b'$

11. Determine the numeric functions corresponding to the following generating function.

    निम्न जनक फलन के संगत संख्यांक फलन ज्ञात कीजिए –

    $$G(x)=\frac{1+x^3}{(1-x)^4}$$

12. Prove that every tree has either one or two centers.

    सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक वृक्ष का एक या दो केन्द्र होते हैं।

13. Prove that the number of edges in a simple graph with n vertices and k connected components ($k \geq 1$) cannot exceed $\frac{(n-k)(n-k+1)}{2}$.

    सिद्ध कीजिए कि किसी n शीर्ष तथा k सम्बद्ध घटक ($k \geq 1$) वाले सरल ग्राफ में कोरों की संख्या $\frac{(n-k)(n-k+1)}{2}$ से अधिक नहीं हो सकती।
