

XB-706-B-S

B. Sc./B. A. (Third Year) Suppl. Examination, 2020-21

(For Private Students)

MATHEMATICS

Paper : Third (Optional)

(Mathematical Modelling)

Maximum Marks : 50

नोट : सभी तीनों खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार हल कीजिए। अंकों का विभाजन खण्डों के समक्ष दिया गया है।

Note : Attempt questions of all **three** sections as directed. Distribution of marks is given against each section.

खण्ड-‘अ’

Section-‘A’

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

5×1=5

(Objective Type Questions)

नोट : निम्नलिखित सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : Attempt all the following questions. Each question carries 1 mark.

1. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) निम्न में से गणितीय मॉडल्स की विशेषता है।

(a) मॉडल की पदानुक्रम

(b) मॉडल की मजबूती

(c) (a) और (b) दोनों

(d) उपरोक्त से कोई नहीं

Which is the characteristics of Mathematical Models :

- (a) Hierarchy of models
- (b) Robustness of models
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of the above

(ii) गणितीय मॉडल

$$\frac{dx}{dt} = ax - bxy, \quad a, b > 0$$

$$\frac{dy}{dt} = -py + qxy, \quad p, q > 0$$

के नाम से जाना जाता है।

- (a) लाज्जिटिक मॉडल
- (b) प्री-प्रीडेटर मॉडल
- (c) (a) और (b) दोनों
- (d) कोई नहीं

Mathematical model

$$\frac{dx}{dt} = ax - bxy, \quad a, b > 0$$

$$\frac{dy}{dt} = -py + qxy, \quad p, q > 0$$

is known by

- (a) Logistic model
- (b) Pre-predator model
- (c) (a) and (b) Both
- (d) None of the above

(iii) निम्न में से अर्थशास्त्र एवं वित्तीय मॉडल का उदाहरण है—

- (a) काबवेब मॉडल
- (b) हरूड मॉडल
- (c) (a) और (b) दोनों
- (d) कोई नहीं

Which is the example of Economics and Finance model from followings :

- (a) Cobweb model
- (b) Harrod model
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None

(iv) किसी आलेख में सभी शीर्षों के लोकल डिग्रियों का योगहोता है।

- (a) सम संख्या
- (b) विषम संख्या
- (c) अभाज्य संख्या
- (d) कोई नहीं

In any Graph, the sum of local degrees of all the vertices is an

- (a) Even number
- (b) Odd number
- (c) Prime number
- (d) None

(v) एक निर्देशित आलेखके रूप में सेवा कर सकता है।

- (a) संचार नेटवर्क मॉडल
- (b) प्री-प्रीडिटर मॉडल

(c) (a) और (b) दोनों

(d) कोई नहीं

A Directed graph can serve as a model for

(a) Communication network model

(b) Pre-predator model

(c) Both (a) and (b)

(d) None of the above

खण्ड-‘ब’

Section-‘B’

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

5×3=15

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 3 marks.

इकाई-I

Unit-I

2. गणितीय मॉडलिंग से आप क्या समझते हैं? किन्हीं दो के नाम लिखिए।

What do you understand by Mathematical Modelling? Write the name of any two Mathematical models.

अथवा

Or

निम्न स्थिति के लिए गणितीय मॉडल बनाइये :

एक शहर में बेरोजगार लोगों की संख्या का आकलन करना।

Develop the Mathematical model for following situation.

Estimating the number of unemployed persons in a city.

इकाई-II

Unit-II

3. डोमर प्रथम डेब्ट मॉडल को परिभाषित कीजिए।

Define Domar First DEBT Model.

अथवा

Or

दिखाइये कि निम्न गणितीय मॉडल एक तुल्यता की स्थिति रखता है।

$$\frac{dx}{dt} = x(4 - x - y), \quad \frac{dy}{dt} = y(15 - 5x - 3y), \quad x, y \geq 0$$

Show that the following Mathematical model has a position of equilibrium.

$$\frac{dx}{dt} = x(4 - x - y), \quad \frac{dy}{dt} = y(15 - 5x - 3y), \quad x, y \geq 0$$

इकाई-III

Unit-III

4. उपग्रहीय गति के केप्लर्स के नियम लिखिए।

Write Kepler's law of Planetary motion.

अथवा

Or

निम्न मॉडल को हल कीजिए एवं $x(t)$ का वक्र खींचिए।

$$x'' + 25x(t) = 25 \cos 5t$$

Solve the following model and plot $x(t)$.

$$x'' + 25x(t) = 25 \cos 5t$$

इकाई-IV

Unit-IV

5. रैखिक अंतर समीकरण का हल लाप्लास रूपान्तरण के उपयोग से प्राप्त कीजिए।

Drive the solution of Linear difference equation by using Laplace transform.

अथवा

Or

अर्थशास्त्र एवं वित्त के अंतर्गत अंतर समीकरण से हारोड मॉडल को समझाइये।

Explain Harrod model through difference equation in Economics and Finance.

इकाई-V

Unit-V

6. भारित आरेख एवं दिशा आरेख को सचित्र समझाइये।

Explain Weighted graph and Directed graph with diagram.

अथवा

Or

आरेख क्या है? आरेख का गणितीय मॉडलिंग में क्या उपयोग है?

What is Graph? What are the uses of graph in Mathematical modelling.

खण्ड-'स'

Section-'C'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

5×6=30

(Long Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 6 marks.

इकाई-I

Unit-I

7. अरैखिक ग्रोथ एवं डिके मॉडल को समझाइये।

Explain Non-Linear Growth and Decay model.

अथवा

Or

एक देश में सिगरेट की खपत सन् 1900 में 50 प्रति व्यक्ति थी जो बढ़कर 1960 में 3900 प्रति व्यक्ति हो गई, मानाकि खपत में वृद्धि लाजिस्टिक मॉडल से सीमित खपत 4000 की प्रति व्यक्ति है, तो 1950 में प्रति व्यक्ति खपत का अनुमान लगाइये।

Cigarette consumption in a country increased from 50 per capita in 1900 AD to 3900 per capita in 1960 AD. Assuming that the growth in consumption follows a logistic law with a limiting consumption of 4000 per capita, estimate the consumption per capita in 1950.

इकाई-II

Unit-II

8. जनसंख्या गतिकी में प्री-प्रीडेटर मॉडल को समझाइये।

Explain pre-predator model in population dynamics.

अथवा

Or

बेटल और अंतर्राष्ट्रीय व्यापार मॉडल का वर्णन कीजिए।

Describe Battles and International trade model.

इकाई-III

Unit-III

9. कैटेनरी समीकरण प्राप्त करने हेतु गणितीय मॉडल की स्थापना कीजिए।

Establish the Mathematical model to find the Catenary equation.

अथवा

Or

केन्द्रीय बल के परितः गति ज्ञात करने के लिए गणितीय मॉडल की स्थापना कीजिए।

Establish the Mathematical model to find the motion under a central force.

इकाई-IV

Unit-IV

10. Cobweb model को विस्तार से समझाइये।

Explain Cobweb model in details.

अथवा

Or

Age structured population model का गणितीय रूप समझाइये।

Explain the Mathematical form of Age structured population model.

इकाई-V

Unit-V

11. निम्न को समझाइये :

(i) वन-वे ट्रेफिक समस्या

(ii) जेनेटिक आरेख

Explain followings :

(i) One-way Traffic problem

(ii) Genetic Graphs

अथवा

Or

मार्कोचेन मॉडल को भारित आलेख के संदर्भ में समझाइये।

Explain Morkovchain model under weighted graph.