No. of Printed Pages : 12

BECE-15

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

June, 2020

BECE-15 : ELEMENTARY MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 100*

Note : *Attempt questions from each Section as directed.*

Section—A

Note : Attempt any ***two*** questions from this Section. 20 each

1. Given a utility function :

$$u = (x + 2)(y + 1)$$

where x and y are the two goods consumed. Let the price of x, p_x be equal to 6, let p_y, the price

P. T. O.

of y be equal to 4 and let the income of consumer be equal to 130.

(a) Find the optimal level of the consumption of x and y.

(b) Find the optimal level of the Lagrangian multiplier.

2. (a) Solve the following differential equation :

$$\frac{dx}{dt} = A(x - a)(x - b)$$

Here $a \neq b$.

(b) Demand function of a consumer is :

$$p = 80 - q.$$

The price offered is $p = 60$. Find the consumer's surplus.

3. In the following games player 1 choose between strategies up and down, and player 2 choose between strategies left and right.

(a) Find the pure-strategy Nash equilibrium of the game given below :

$$\begin{array}{cc} & \text{Player 2} \\ & \begin{array}{cc} \text{Left} & \text{Right} \end{array} \\ \text{Player 1} \begin{array}{c} \text{Up} \\ \text{Down} \end{array} & \begin{pmatrix} (4, 2) & (2, 3) \\ (6, -1) & (0, 0) \end{pmatrix} \end{array}$$

(b) Find the mixed strategy equilibrium of the following game :

$$\begin{array}{cc} & \text{Player 2} \\ & \begin{array}{cc} \text{Left} & \text{Right} \end{array} \\ \text{Player 1} \begin{array}{c} \text{Up} \\ \text{Down} \end{array} & \begin{pmatrix} (2, 1) & (0, 0) \\ (0, 0) & (1, 2) \end{pmatrix} \end{array}$$

4. (a) Given the input matrix and the final demand vector :

$$A = \begin{bmatrix} 0.05 & 0.25 & 0.34 \\ 0.33 & 0.10 & 0.12 \\ 0.19 & 0.30 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1800 \\ 200 \\ 900 \end{bmatrix}$$

(i) Explain the economic meaning of the elements 0.19, 0.34 and 900.

(ii) Does the data given above satisfy the Hawkins-Simon condition ?

(b) Explain, how matrices can be used to explain Markov processes.

Section—B

Note : Attempt any ***four*** questions from this Section. 12 each

5. Explain the Cobweb model.

6. Demonstrate Roy's identity.

7. State the Kuhn-Tucker condition in non-linear programming. In what way is non-linear programming and extension over classical methods of optimisation ?

8. Discuss the relevant equilibrium concept for dynamic games in complete information.

9. (a) Define the concept of total derivative.

   (b) Find du when $u = 3x^2 + 2y^2 + y^3$.

10. If :

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

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

and

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

find :

(a) $(A \times B) \times C$

(b) $A \times (C \times B)$

Section—C

Note : Answer **both** questions from this Section.

6 each

11. Explain any ***two*** of the following :

    (a) Positive Definite Matrix

    (b) Exponential Function

    (c) Quadratic Form

12. (a) Solve :

$$\int \frac{dx}{x-2}$$

    (b) Expand the determinant :

$$\begin{vmatrix} 8 & 1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 6 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

BECE-15

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2020

बी.ई.सी.ई.-15 : अर्थशास्त्र हेतु प्रारम्भिक गणितीय प्रविधियाँ

समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 100*

नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।

भाग—क

नोट : इस भाग से कोई दो प्रश्न हल कीजिए। प्रत्येक 20

1. उपयोगिता फलन इस प्रकार है :

$$u = (x + 2)(y + 1)$$

जहाँ x तथा y दो वस्तुएँ हैं जिनका उपभोग किया जा रहा है। मान लीजिए कि x की कीमत 6 तथा y की कीमत 4 है। साथ ही उपभोक्ता की आय 130 है।

(क) x तथा y का अभीष्ट उपभोग स्तर ज्ञात कीजिए।

(ख) लैग्रेंजियन गुणक का अभीष्ट मान ज्ञात कीजिए।

2. (क) निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$\frac{dx}{dt} = A(x-a)(x-b)$$

जहाँ $a \neq b$।

(ख) एक उपभोक्ता का माँग फलन है :

$$p = 80 - q$$

कीमत $p = 60$ है। उपभोक्ता का आधिक्य ज्ञात कीजिए।

3. निम्नलिखित द्यूतों में पहला खिलाड़ी ऊपर-नीचे अपनी युक्ति चुनता है तथा दूसरा बायें-दायें चुनता है।

(क) विशुद्ध युक्ति नैश संतुलन आकलित कीजिए :

$$\begin{array}{cc} & \text{खिलाड़ी 2} \\ & \begin{array}{cc} \text{बायें} & \text{दायें} \end{array} \\ \text{खिलाड़ी 1} \begin{array}{c} \text{ऊपर} \\ \text{नीचे} \end{array} & \begin{bmatrix} (4,2) & (2,3) \\ (6,-1) & (0,0) \end{bmatrix} \end{array}$$

(ख) निम्नलिखित द्यूत में मिश्रित युक्ति संतुलन ज्ञात कीजिए :

$$\begin{array}{cc} & \text{खिलाड़ी 2} \\ & \begin{array}{cc} \text{बायें} & \text{दायें} \end{array} \\ \text{खिलाड़ी 1} \begin{array}{c} \text{ऊपर} \\ \text{नीचे} \end{array} & \begin{bmatrix} (2,1) & (0,0) \\ (0,0) & (1,2) \end{bmatrix} \end{array}$$

4. आदान आव्यूह और अंतिम माँग सदिश इस प्रकार दिए गए हैं :

$$A = \begin{bmatrix} 0.05 & 0.25 & 0.34 \\ 0.33 & 0.10 & 0.12 \\ 0.19 & 0.30 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1800 \\ 200 \\ 900 \end{bmatrix}$$

(i) अवयवों 0.19, 0.34 और 900 का आर्थिक अर्थ समझाइए।

(ii) क्या ऊपर दिए गए आँकड़े हाकिन्स-सीमोन शर्त को पूरा करते हैं ?

(iii) समझाइए कि मार्कोव प्रक्रिया की व्याख्या के लिए आव्यूहों का प्रयोग किस प्रकार किया जा सकता है।

भाग–ख

नोट : इस भाग से कोई **चार** प्रश्न हल कीजिए। प्रत्येक 12

5. मक्कड़ जाल प्रतिमान की व्याख्या कीजिए।

6. रॉय की सर्वसमिका दर्शाइए।

7. गैर-रैखिक प्रोग्रामन में कूहू-टक्कर शर्त का वर्णन कीजिए। गैर-रैखिक प्रोग्रामन किस प्रकार से प्रतिष्ठित अभीष्टीकरण विधियों का ही आगे विस्तार है ?

8. अपूर्ण सूचना वाले गत्यात्मक द्यूतों के लिए उपयुक्त संतुलन की संकल्पना पर चर्चा कीजिए।

9. (क) सकल अवकल की संकल्पना समझाइए।

(ख) यदि $u = 3x^2 + 2y^2 + y^3$, तो du का आकलन कीजिए।

10. यदि :

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

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

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

तो आकलित कीजिए :

(क) $(A \times B) \times C$

(ख) $A \times [C \times B]$

भाग–ग

नोट : इस भाग के दोनों प्रश्न हल कीजिए। प्रत्येक 6

11. निम्नलिखित में से किन्हीं दो की व्याख्या कीजिए :

(क) धनात्मक निश्चित आव्यूह

(ख) घातांकीय फलन

(ग) द्विघातीय स्वरूप

12. (क) हल कीजिए :

$$\int \frac{dx}{(x-2)}$$

(ख) निम्नलिखित निर्धारक का विस्तार कीजिए :

$$\begin{vmatrix} 8 & 1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 6 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$