

**B. A. (HONS.) ECONOMICS
(BAECH)
Term-End Examination
December, 2020
BECC-104 : MATHEMATICAL METHODS
ECONOMICS—II**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

Note : Answer questions from each Section as directed.

Section—A

Note : Answer any *two* questions from this Section.

2×20=40

1. (a) Explain how Markov processes can be understood using matrices.
- (b) 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 0.34, 0.19 and 900.
- (ii) In the above, is the Hawkins-Simon condition satisfied ?
2. Given the demand function for two goods $P_x = 320 - 4x + 2y$ and $P_y = 106 + 2x - 20y$.
- (a) Write down the equation for overall total revenue.
- (b) Determine the values of x and y for which profit is maximised. Hence calculate the maximum profit. Also calculate the revenue when profit is maximised.
3. Determine the values of K and L which minimise the cost function $C = 3K + 5L$ subject to the production constraint $250 = 10 K^{0.5} L^{0.5}$. Also calculate the minimum cost.
4. Find all the second order partial derivatives of :
- (i) $Z = 2x^2 + 3xy + 5$
- (ii) $Q = 10 L^{0.7} K^{0.3}$
- Verify that cross-second order partial derivatives are equal.

Section—B

Note : Answer any **four** questions from this Section. 4×12=48

5. Use Cramer's rule to solve the following system of equations :

$$4x + 3y - 2z = 1$$

$$x + 2y = 8$$

$$3x + z = 6$$

6. Demonstrate Roy's identity.
7. Invert the following matrices :

(a) $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$

(b) $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$

8. Solve the following differential equations :

(a) $\frac{dy}{dx} - 7y = 7 \quad y(0) = 7$

(b) $dy + (3x^2y - e^{-x^2})dx = 0$

9. (a) Explain the concept of total derivative.
- (b) Find dz when :

$$Z = 3x^4 + 2y^2 + y^3$$

10. What is the dual of an objective function ? How would you interpret the coefficients in a dual ?

Section—C

Note : Answer all questions from this Section.

2×6=12

11. Explain the following :

- (a) Orthogonality of vectors
- (b) Minimum expenditure function

12. Show that :

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$$

BECC-104

स्नातक उपाधि (ऑनर्स) अर्थशास्त्र

(बी. ए. ई. सी. एच.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2020

बी.ई.सी.सी.-104 : अर्थशास्त्र में गणितीय विधियाँ—II

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक भाग के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।

भाग—क

नोट : इस भाग से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

2×20=40

1. (क) समझाइए कैसे आव्यूहों के उपयोग से मार्कोव प्रक्रिया को समझा जा सकता है।

(ख) आगत आव्यूह तथा अंतिम माँग सदिश दिये गये 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 0.34, 0.19 तथा 900 के आर्थिक अर्थ समझाइए।

(ii) क्या उपर्युक्त में हॉकिन्स-साइमन शर्त संतुष्ट होता है ?

2. दो वस्तुओं के माँग फलन दिये गये हैं :

$$P_x = 320 - 4x + 2y$$

तथा
$$P_y = 106 + 2x - 20y$$

(क) व्यापक कुल राजस्व का समीकरण लिखिए।

(ख) ज्ञात कीजिए x तथा y के मूल्यों का जिस पर लाभ अभीष्टतम होगा। अधिकतम लाभ ज्ञात कीजिए। राजस्व के मूल्य भी ज्ञात करें जब लाभ अधिकतम हो।

3. K और L के मूल्यों का निर्धारण करें जो लागत फलन $C = 3K + 5L$ को न्यूनतम करते हों जब उत्पादन प्रतिबंध हो $250 = 10K^{0.5} L^{0.5}$ । न्यूनतम लागत भी ज्ञात कीजिए।

4. निम्नलिखित के सभी द्वितीय कोटि आंशिक अवकलज ज्ञात कीजिए :

(i) $Z = 2x^2 + 3xy + 5$

(ii) $Q = 10 L^{0.7} K^{0.3}$

यह सत्यापित कीजिए कि आड़ा द्वितीय कोटि आंशिक अवकलज समान हैं।

भाग—ख

नोट : इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

4×12=48

5. क्रैमर नियम का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित समीकरण प्रणाली को हल कीजिए :

$$4x + 3y - 2z = 1$$

$$x + 2y = 8$$

$$3x + z = 6$$

6. रॉय के सर्वसमिका को सिद्ध कीजिए।
7. निम्नलिखित आव्यूहों का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए :

$$(क) \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(ख) \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$$

8. निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए :

$$(क) \frac{dy}{dx} - 7y = 7 \quad y(0) = 7$$

$$(ख) dy + (3x^2y - e^{-x^2}) dx = 0$$

9. (क) कुल अवकलज की संकल्पना समझाइए।

(ख) dz ज्ञात कीजिए जब :

$$Z = 3x^4 + 2y^2 + y^3$$

10. किसी उद्देश्य फलन के द्वैत से आप क्या समझते हैं? द्वैत में गुणांकों की आप कैसे व्याख्या करेंगे ?

भाग—ग

नोट : इस भाग से सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। $2 \times 6 = 12$

11. निम्नलिखित समझाइए :

(क) सदिशों की लाम्बिकता

(ख) न्यूनतम व्यय फलन

12. दर्शाइए कि :

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$$