No. of Printed Pages : 10

BECC–104

B. A. (HONS.) ECONOMICS

(BAECH)

Term-End Examination

December, 2025

BECC-104 : MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS–II

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 100*

Note : *Answer the questions from all Sections as per instructions.*

Section—A

Note : *Answer any* ***two*** *questions from this Section.* *2×20=40*

1. (a) Find the solution of the following equation system using Cramer's rule :

$$7x_1 - x_2 - x_3 = 0$$

$$10x_1 - 2x_2 + x_3 = 8$$

$$6x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Define the concept of orthogonality of vectors.

2. Given production function $Q = 2L^{1/3}K^{1/3}$, where L stands for labour and K stands for capital. Find :

(a) Marginal product of two factors

(b) Nature of returns to scale

(c) If total production is exhausted or not

3. If a two-product firm faces the demand and cost functions given below :

$$Q_1 = 40 - 2P_1 + P_2$$

$$Q_2 = 15 + P_1 - P_2$$

$$C = Q_1^2 + Q_1Q_2 + Q_2^2$$

(a) Find the output levels that satisfy first order condition for maximum profit.

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Check the second order sufficient condition.

(c) Find the maximum profit level.

4. Explain the chain rule in the case of multivariate functions using a suitable example.

Section—B

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

5. Find the inverse of :

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

6. Find total differential of the following functions :

(a) $y = \dfrac{x_1}{x_1 + x_2}$

(b) $y = \dfrac{2x_1 x_2}{x_1 + x_2}$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

7. Explain the following concepts :

   (a) Compensated demand function

   (b) Shephard's lemma

8. If the utility function is $u = ax + by + c\sqrt{xy}$, find the ratio of marginal utilities of the two goods x and y.

9. If :

$$u' = [5, 1, 3]$$

$$v' = [3, 1, -1]$$

$$w' = [7, 5, 8]$$

$$x' = [x_1, x_2, x_3]$$

   Compute :

   (a) $u'v$

   (b) $w'x$

10. Solve the following differential equation :

$$(D^2 + D + 1)y = 0$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Section—C

Note : *Answer both questions from this Section.*

2×6=12

11. Determine if the following functions are homogeneous and of what degree ?

    (a) $f(x,y) = x^3 - xy + y^3$

    (b) $f(x, y, w) = x^4 - 5yw^3$

12. Write short notes on the following :

    (a) Vector space

    (b) Homothetic functions

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BECC–104

बी. ए. (ऑनर्स) अर्थशास्त्र

(बी. ए. ई. सी. एच.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2025

बी.ई.सी.सी.–104 : अर्थशास्त्र में गणितीय प्रविधियाँ–II

समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 100*

नोट : *सभी भागों से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

भाग—क

नोट : *इस भाग से किन्हीं* **दो** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।* $2 \times 20 = 40$

1. (क) क्रैमर के नियम का प्रयोग कर निम्नलिखित समीकरण तंत्र को हल कीजिए :

$$7x_1 - x_2 - x_3 = 0$$

$$10x_1 - 2x_2 + x_3 = 8$$

$$6x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) सदिशों की लम्बकोणीयता की संकल्पना की परिभाषा दीजिए।

2. एक उत्पादन फलन दिया गया है $Q = 2L^{1/3}K^{1/3}$, जहाँ L श्रम और K पूँजी है। ज्ञात कीजिए :

(क) दोनों कारकों के सीमांत उत्पाद

(ख) पैमाने के प्रतिफल का स्वरूप

(ग) क्या पूरा उत्पादन विभाजित हो जाता है ?

3. एक द्वि–उत्पाद फर्म के समक्ष निम्नलिखित माँग एवं लागत फलन प्रस्तुत हैं :

$$Q_1 = 40 - 2P_1 + P_2$$

$$Q_2 = 15 + P_1 - P_2$$

$$C = Q_1^2 + Q_1Q_2 + Q_2^2$$

(क) अधिकतम लाभ की शर्त पूरी करने वाले उत्पादन स्तर ज्ञात कीजिए।

(ख) द्वितीय कोटि की पर्याप्त शर्त की जाँच कीजिए।

(ग) अधिकतम लाभ का स्तर आकलित कीजिए।

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

4. एक उपयुक्त उदाहरण का प्रयोग कर बहुचर फलनों के लिए शृंखला नियम की व्याख्या कीजिए।

भाग—ख

नोट : *इस भाग से किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर लिखिए।* 4×12=48

5. निम्नलिखित का विलोम आकलित कीजिए :

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

6. निम्नलिखित फलनों के सकल अवकलन ज्ञात कीजिए :

(क) $y = \dfrac{x_1}{x_1 + x_2}$

(ख) $y = \dfrac{2x_1 x_2}{x_1 + x_2}$

7. निम्नलिखित संकल्पनाओं की व्याख्या कीजिए :

(क) प्रतिपूरित माँग फलन

(ख) शेफर्ड का उपप्रमेय

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

8. यदि उपयोगिता फलन $u = ax + by + c\sqrt{xy}$, हो, तो दो वस्तुओं x और y की सीमांत उपयोगिताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए।

9. यदि :

$$u' = [5, 1, 3]$$

$$v' = [3, 1, -1]$$

$$w' = [7, 5, 8]$$

$$x' = [x_1, x_2, x_3]$$

तो आकलन कीजिए :

(क) $u'v$

(ख) $w'x$

10. निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$(D^2 + D + 1)y = 0$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

भाग—ग

नोट : *इस भाग के दोनों प्रश्नों के उत्तर लिखिए।* 2×6=12

11\. जाँच कीजिए कि क्या निम्नलिखित फलन समघात हैं—यदि हाँ, तो किस कोटि के ?

(क) $f(x,y) = x^3 - xy + y^3$

(ख) $f(x, y, w) = x^4 - 5yw^3$

12\. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(क) सदिश वितान

(ख) समस्थित फलन

× × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com