No. of Printed Pages : 11 **BECC–104**

B. A. (HONS.) ECONOMICS

(BAECH)

Term-End Examination

June, 2026

BECC-104 : MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS—II

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 100*

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

Section—A

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

1. Suppose there are only three industries in the economy and that the input-coefficient matrix is as follows :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$$

If the final demands are $d_1 = 30$, $d_2 = 15$ and $d_3 = 10$ (all in billion of dollars), what will be the solution output level for three industries ?

2. A consumer has the following utility function :

$$u(x, y) = x^{\alpha} y^{\beta}$$

where x and y are quantities of two goods whose prices are P_x and P_y and the consumer's income is M.

(a) Derive the demand functions for x and y.

(b) Derive the corresponding expenditure functions.

3. Differentiate between a non-homogeneous and homogeneous systems of simultaneous equations. What do you understand by :

(a) inconsistency, and

(b) uniqueness of solution ?

Explain.

4. Given production function $AL^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}}$ where L stands for labour and K stands for capital. Find :

(a) Marginal productivities of two factors

(b) Nature of returns to scale

(c) Is Euler's theorem satisfied ?

Section—B

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

5. Let the utility function be $u = (x+7)(y+2)$. Find the marginal utilities with respect to two goods x and y when 5 units of x and 3 units of y are consumed .

6. Find the length of :

   (a) $v' = [1, 2]$

   (b) $w' = [1, 2, -2]$

7. Solve the following differential equation :

$$y'' + y + 1 = e^{2x}$$

8. Find the inverse of :

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

9. Find total differentials of the following :

(a) $z = 3x^2 + xy - 2y^3$

(b) $z = 2x + 9xy + y^2$

10. Explain the following concepts :

(a) Multivariate functions

(b) Young's theorem

Section—C

Note : *Answer both questions from this Section.*

2×6=12

11. Write short notes on the following :

(a) Types of vectors

(b) Partial derivatives

12. Determine whether the following functions are homogeneous and of what degree ?

(a) $f(x, y, w) = \dfrac{xy^2}{w} + 2xw$

(b) $f(x, y) = 2x + y + 3\sqrt{xy}$

BECC–104

कला स्नातक (ऑनर्स) अर्थशास्त्र

(बी. ए. ई. सी. एच.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

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 कोई* **दो** *प्रश्न हल कीजिए।* 2×20=40

1. मान लीजिए कि अर्थव्यवस्था में केवल तीन उद्योग हैं और आदान–उत्पाद गुणांक आव्यूह इस प्रकार है :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$$

यदि अंतिम माँग $d_1 = 30, d_2 = 15$ और $d_3 = 10$ हो (सभी बिलियन डालरों में) तो इन तीन उद्योगों के उत्पादों के समाधान स्तर क्या होंगे ?

2. एक उपभोक्ता का उपयोगिता फलन इस प्रकार है : $u(x, y) = x^{\alpha} y^{\beta}$, जहाँ x और y दो वस्तुओं की मात्राएँ हैं। उनकी कीमतें क्रमशः P_x और P_y हैं तथा उपभोक्ता की आय M है।

(क) x तथा y के माँग फलन ज्ञात कीजिए।

(ख) उनके तदनुरूप व्यय फलन ज्ञात कीजिए।

3. युगपद समीकरणों के विषमघात और समघात तंत्रों में भेद स्पष्ट कीजिए। निम्नलिखित से आप क्या समझते हैं :

(क) विसंगति, और

(ख) समाधान की अद्वितीयता ?

व्याख्या कीजिए।

4. उत्पादन फलन $AL^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$ है जहाँ L तथा K क्रमशः श्रम और पूँजी दर्शाते हैं। ज्ञात कीजिए :

(क) दोनों कारकों की सीमांत उत्पादिताएँ

(ख) पैमाने की प्रतिप्राप्ति

(ग) क्या यहाँ यूलर का नियम संतुष्ट होगा ?

भाग—ख

नोट : *इस भाग से कोई* ***चार*** *प्रश्न हल कीजिए।* $4 \times 12 = 48$

5. मान लीजिए कि उपयोगिता फलन है :

$$u = (x+7)(y+2)\ ।$$

दोनों वस्तुओं, x और y की सीमांत उपयोगिताओं का आकलन कीजिए जब क्रमशः उनकी 5 और 3 इकाइयों का उपभोग किया जा रहा हो।

6. निम्नलिखित की लम्बाई ज्ञात कीजिए :

(क) $v' = [1, 2]$

(ख) $w' = [1, 2, -2]$

7. निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$y'' + y + 1 = e^{2x}$$

8. निम्नलिखित का विलोम प्राप्त कीजिए :

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

9. निम्नलिखित के सकल अवकलन ज्ञात कीजिए :

(क) $z = 3x^2 + xy - 2y^3$

(ख) $z = 2x + 9xy + y^2$

10. निम्नलिखित संकल्पनाओं की व्याख्या कीजिए :

(क) बहुचर फलन

(ख) यंग का प्रमेय।

भाग—ग

नोट : *इस भाग के दोनों प्रश्न हल कीजिए।* 2×6=12

11. निम्नलिखित पर लघु टिप्पणियाँ लिखिए :

(क) सदिशों के प्रकार

(ख) आंशिक अवकलज

12. निर्धारित कीजिए कि क्या निम्न फलन समघात हैं और किस कोटि की ?

(क) $f(x,y,w)=\dfrac{xy^2}{w}+2xw$

(ख) $f(x,y)=2x+y+3\sqrt{xy}$

× × × × ×