

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME****Term-End Examination****December, 2014****00958****BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL  
METHODS IN ECONOMICS***Time : 3 hours**Maximum Marks : 100**Note : Attempt questions from each section as directed.***SECTION-A**Answer **any two** questions from this section. **2x20=40**

1. (a) Maximize  $z = 2.5x_1 + 2x_2$  **14+6=20**

Subject to  $x_1 + 2x_2 \leq 8000$

$3x_1 + 2x_2 \leq 9000$

$x_1, x_2 \geq 0$

Solve using simplex method.

- (b) Write down the dual to the above problem as well.

2. (a) Given the input output matrix A and final demand vector D below, solve the Leontief system and find out the output vector X.

**12+8=20**

$$A = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 \\ 0.4 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 120 \\ 90 \end{bmatrix}$$

- (b) Does the above Leontief system satisfy Hawkins - Simon condition ? How ?

3. How does the non-linear programming become an extension of classical methods of optimization ? Also explain Kuhn-Tucker conditions in this context. 10+10=20

4. (a) Find the rank of this matrix : 8+6+6

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- (b) What is the idea of redundant or superfluous equations ? How does the concept of rank help you determine if there is some superfluous equation in a system ?
- (c) How would you use the concept of rank of a matrix to infer about degrees of freedom in a system of equations ?

### SECTION - B

Attempt **any four** questions from this section.

4x12=48

5. Prove that : 12

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

6. Use Cramm's Rule to solve : 12

$$x_1 - x_2 + x_3 = 2$$

$$x_1 + x_2 - x_3 = 0$$

$$-x_1 - x_2 - x_3 = -6.$$

7. Only two firms are operating in a market. They have identical fixed costs = Rs. 20 and their variable costs are nil. Their demand curves are identical : 12
- $$Q_1 = 12 - 2P_1 + P_2$$
- $$Q_2 = 12 - 2P_2 + P_1$$
- Where the subscripts 1, 2 denote firm 1 and firm 2.
- What will be the Nash equilibrium price in this market ? What price will they charge if they collude ?
8. Solve the differential equations : 6+6=12
- (a)  $3y^2 dy - t dt = 0$
- (b)  $2t dy + y dt = 0$
9. Explain the concept of equilibrium for dynamic games with incomplete information. 12
10. With a suitable example, explain the game of prisoner's dilemma. 12

### SECTION - C

Solve **all** the questions from this section. 2x6=12

11. Explain **any two** of the following : 3+3
- (a) Vector Addition
- (b) Difference Equation
- (c) Cobweb Model
12. (a) Evaluate  $\lim_{v \rightarrow 1} \frac{(1-v^2)}{(1-v)}$  3+3
- (b)  $A = \begin{bmatrix} 7 & -1 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 8 & 3 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$
- Find out  $C = 2A + 3B$
-

## स्नातक उपाधि-कार्यक्रम

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2014

बी.ई.सी.ई.-015 : अर्थशास्त्र की प्रारंभिक गणितीय  
विधियाँ

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी भागों से निर्देशानुसार प्रश्न हल करें ।

## भाग - क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दें।

2x20=40

1. (a) अधिकतमीकरण करें

14+6=20

$$z = 2.5x_1 + 2x_2$$

$$\text{जहाँ } x_1 + 2x_2 \leq 8000$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 9000$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

हल करें सिम्पलेक्स विधि का प्रयोग करके।

- (b) उपरोक्त सवाल का द्वैत भी लिखें।

2. (a) यदि आगत - निर्गत आव्यूह A तथा अंतिम माँग सदिश D दिया गया हो जैसे निम्नलिखित है, तो लियन्टीयफ प्रणाली हल करें तथा उत्पाद सदिश X ज्ञात करें। 12+8=20

$$A = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 \\ 0.4 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 120 \\ 90 \end{bmatrix}$$

- (b) क्या यह उपरोक्त लियन्टीयफ प्रणाली हाकिंस - सायमन शर्तों को निभाता है? कैसे?

3. गैर - रेखिय प्रोग्रामिंग किस तरह क्लासिकीय इष्टमीकरण विधियों का ही विस्तारित रूप है? इस संदर्भ में कूहन - टकर शर्तों को समझाइए। 10+10=20

4. (a) निम्नलिखित आव्यूह का रैंक ज्ञात कीजिए : 8+6+6

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- (b) अनावश्यक या अत्यधिक समीकरण की अभिधारणा (idea) क्या है? रैंक की संकल्पना कैसे आपको यह निर्धारित करने में सहायता करती है कि किसी प्रणाली में कोई अनावश्यक समीकरण उपस्थित है?
- (c) आप किस तरह से रैंक के संकल्पना का उपयोग करेंगे किसी समीकरण प्रणाली की स्वाधीनता कोटि (degree) ज्ञात करने के लिये?

### भाग - ख

इस भाग से **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दें। 4x12=48

5. प्रमाणित कीजिए : 12

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

6. क्रेमर नियम का उपयोग करते हुए हल करें : 12

$$x_1 - x_2 + x_3 = 2$$

$$x_1 + x_2 - x_3 = 0$$

$$-x_1 - x_2 - x_3 = -6.$$

7. किसी बाजार में केवल दो फर्म कार्यरत हैं। उनके निर्धारित (fixed) लागत समान है रु. 20 तथा उनके परिवर्तनीय (fixed) लागत शून्य हैं। उनके मान वक्र समान है :
- $$Q_1 = 12 - 2P_1 + P_2$$
- $$Q_2 = 12 - 2P_2 + P_1$$
- जहाँ Q तथा P के नीचे लिखे 1, 2 फर्म को दर्शाते हैं।  
इस बाजार में नैश-संतुलन कीमतें क्या होंगी? यदि ये दो फर्म मिलके निर्णय लें तो क्या कीमत लगायेंगी?
8. निम्नलिखित अवकल समीकरण हल करें : 6+6=12
- (a)  $3y^2 dy - t dt = 0$   
(b)  $2tdy + ydt = 0$
9. अपूर्ण सूचना वाले गतिकीय गेम के लिये उपयुक्त संतुलन की संकल्पना को समझाइए। 12
10. उपयुक्त उदाहरण सहित 'बंदी - दुविधा' (prisoner's dilemma) गेम को समझाइए। 12

### भाग - ग

इस भाग से सभी प्रश्नों के उत्तर दें। 2x6=12

11. किन्हीं दो को समझाइए : 3+3
- (a) सदिश योग या जमा (addition)  
(b) अंतर समीकरण  
(c) कॉबवेब निदर्श
12. (a) ज्ञात करें : 3+3

$$\lim_{v \rightarrow 1} \frac{(1-v^2)}{(1-v)}$$

(b) यदि  $A = \begin{bmatrix} 7 & -1 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 8 & 3 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$

तो ज्ञात करें  $C = 2A + 3B$