

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME  
(BDP)****Term-End Examination****February, 2021****ELECTIVE COURSE : ECONOMICS****BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL  
METHODS IN ECONOMICS***Time : 3 hours**Maximum Marks : 100*

---

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

---

---

**SECTION A***Attempt any **two** questions from this section. 2×20=40***1.** (a) Maximise  $z = xy$ , subject to  $x + 2y = 2$ .

(b) A two-product firm faces the following demand and cost functions :

$$Q_1 = 40 - 2p_1 - 2p_2 \quad Q_2 = 35 - p_1 - p_2$$

$$C = Q_1^2 + 2Q_2^2 + 10$$

(i) Find the output levels that satisfy the first-order conditions.

(ii) What is the maximal profit ?

2. (a) Find the rank of the matrix :

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

- (b) What is the idea of redundant or superfluous equations ? How does the concept of rank help you determine if a system has some superfluous equation in it ?
- (c) How will you use the concept of rank of a matrix to infer about the degrees of freedom in a system of equations ?
3. Find all possible partial derivatives of the function  $e^{3x^2} + 2xy + 5y^2$ .  
Also verify if Young's theorem is satisfied here.
4. (a) Maximize  $z = 2.5x_1 + 2x_2$

$$\text{subject to } x_1 + 2x_2 \leq 8000$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Solve using Simplex method.

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

## SECTION B

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

4×12=48

5. Solve these difference equations :

(a)  $y_{t+2} - 4y_t = 0$

(b)  $y_{t+2} + 10y_{t+1} + 25y_t = 0$

6. Given the Cobb-Douglas production function  $Q = AL^\alpha K^\beta$ , show that  $\alpha$  and  $\beta$  are partial elasticities of output with respect to labour and capital inputs respectively.

7. Explain the concept of Bayesian Nash equilibrium.

8. Explain the method of dynamic programming as a technique for solving a dynamic optimisation problem.

9. Derive Shephard's lemma.

10. Invert the following matrices :

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

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

## SECTION C

Solve **all** the questions in this section.

2×6=12

11. (a) Evaluate :

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

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

then find  $C = 3A + 2B$ .

12. Define the following :

- (a) Vector
  - (b) Compensated demand function
  - (c) Dominant strategy
-

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

फरवरी, 2021

ऐच्छिक पाठ्यक्रम : अर्थशास्त्र

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

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

भाग क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×20=40

1. (क)  $z = xy$  को अधिकतम कीजिए, जबकि  $x + 2y = 2$   
का संरोध है ।

(ख) दो-वस्तुएँ उत्पादित करने वाली फर्म के समक्ष ये माँग  
और लागत फलन निम्नलिखित हैं :

$$Q_1 = 40 - 2p_1 - 2p_2 \quad Q_2 = 35 - p_1 - p_2$$

$$C = Q_1^2 + 2Q_2^2 + 10$$

(i) प्रथम कोटि शर्तों को संतुष्ट करने वाले उत्पादन  
स्तर ज्ञात कीजिए ।

(ii) अधिकतम लाभ क्या होगा ?

2. (क) इस आव्यूह की जाति ज्ञात कीजिए :

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

(ख) 'अनावश्यक' समीकरणों का विचार क्या होता है ? जाति की संकल्पना किस प्रकार यह निश्चित करने में सहायक होती है कि क्या किसी समीकरण समूह में से कोई समीकरण अनावश्यक है ?

(ग) किसी समीकरण निकाय में स्वतंत्रता की कोटि का निर्धारण करने के लिए आप इस आव्यूह जाति की संकल्पना का प्रयोग किस प्रकार करेंगे ?

3. इस फलन के सभी संभव आंशिक अवकलज ज्ञात कीजिए :

$$e^{3x^2} + 2xy + 5y^2$$

यह भी सत्यापित कीजिए कि क्या यहाँ यंग का प्रमेय संतुष्ट होता है ।

4. (क) इस अधिकतमीकरण समस्या को सिंप्लेक्स विधि द्वारा हल कीजिए :

$$\text{अधिकतमीकरण कीजिए } z = 2 \cdot 5x_1 + 2x_2$$

$$\text{जबकि } x_1 + 2x_2 \leq 8000$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(ख) उपर्युक्त समस्या का द्वैत स्वरूप भी लिखिए ।

## भाग ख

इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

4×12=48

5. इन अंतर समीकरणों को हल कीजिए :

(क)  $y_{t+2} - 4y_t = 0$

(ख)  $y_{t+2} + 10y_{t+1} + 25y_t = 0$

6. यदि कॉब-डगलस उत्पादन फलन  $Q = AL^\alpha K^\beta$  दिया गया हो, तो दर्शाइए कि  $\alpha$  तथा  $\beta$  क्रमशः श्रम और पूँजी निवेशों के अनुसार उत्पादन की आंशिक लोच हैं ।

7. बेज़ियन नैश संतुलन की संकल्पना समझाइए ।

8. गत्यात्मक अभीष्टीकरण समस्या समाधान की तकनीक के रूप में गत्यात्मक प्रोग्रामन विधि की व्याख्या कीजिए ।

9. शेफर्ड के प्रमेयिका की व्युत्पत्ति कीजिए ।

10. निम्नलिखित आव्यूहों के विलोम कीजिए :

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

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

## भाग ग

इस भाग के सभी प्रश्न हल कीजिए ।

2×6=12

11. (क) मूल्यांकन कीजिए :

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

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

$C = 3A + 2B$  ज्ञात कीजिए ।

12. निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए :

(क) सदिश

(ख) प्रतिपूरित माँग फलन

(ग) प्रभावी युक्ति

---