

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME  
(BDP)**

**Term-End Examination**

**December, 2022**

**ELECTIVE COURSE : ECONOMICS**

**BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL  
METHODS IN ECONOMICS**

*Time : 3 hours*

*Maximum Marks : 100*

---

**Note :** *Attempt questions from all the sections as directed.*

---

**SECTION A**

*Answer any **two** questions from this section.*

*2×20=40*

**1.** Given a utility function

$$u = (x + 3)(y + 2)$$

where  $x$  and  $y$  are the two goods consumed. Let the price of  $x$ ,  $P_x$  be equal to 6, the price of  $y$ ,  $P_y$  be equal to 8, and let the income  $m$  be equal to 130.

- (a) Find the optimal level of consumption of  $x$  and  $y$ .
- (b) Find the optimal level of the Lagrange multiplier.

2. (a) Solve the equation

$$y \, dx + x (1 - x^2 y^4) \, dy = 0.$$

(b) Demand  $x$  and supply  $y$  of a product are given as a function of unit price  $p$  by the following equations :

$$x = ap + b$$

$$y = cp + d$$

Suppose that price changes in such a way that the excess of demand over supply is decreased at a rate proportional to the excess. Show that

$$\frac{dy}{dt}(x - y) = -k(x - y)$$

where  $t$  is time and  $k$  is a constant.

3. A simple hypothetical economy of two industries A and B is represented by the following input-output table :

	A	B	Final Demand	Total Output
A	150	240	210	600
B	200	120	160	480

Find the output vector of the economy if the demand changes to 100 for A and 200 for B.

4. (a) Find the pure-strategy Nash equilibrium of the following game :

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Up	(4, 2)	(2, 3)
	Down	(6, -1)	(0, 0)

Here Player 1 chooses between strategies Up and Down and Player 2 chooses between strategies Left and Right.

- (b) Find the mixed-strategy equilibrium of the following game :

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Up	(2, 1)	(0, 0)
	Down	(0, 0)	(1, 2)

## SECTION B

Attempt any **four** questions from this section.  $4 \times 12 = 48$

5. Explain the Cobweb model with an example.
6. Explain how inverse of a matrix is found, using a  $2 \times 2$  matrix as illustration.
7. Explain the Markov process with a suitable example.
8. Demonstrate the Shephard's Lemma.
9. Explain the method of dynamic programming for solving a dynamic optimisation exercise.
10. Explain the simplex method for solving linear programming problems.

## SECTION C

Answer **all** questions from this section.

2×6=12

11. Explain any **two** of the following :

- (a) Dominant Strategy
- (b) Continuous function
- (c) Quadratic form

12. Solve :

(a)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{(x + 4)^2}$

(b)  $\int \frac{1}{2} x^2 dx$

---

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.डी.पी.)  
सत्रांत परीक्षा  
दिसम्बर, 2022

ऐच्छिक पाठ्यक्रम : अर्थशास्त्र  
बी.ई.सी.ई.-015 : अर्थशास्त्र में  
प्रारंभिक गणितीय विधियाँ

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी भागों से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए ।

भाग क

इस भाग में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×20=40

1. एक उपयोगिता फलन दिया गया है

$$u = (x + 3)(y + 2)$$

जहाँ  $x$  और  $y$ , दो उपभोग की गई वस्तुएँ हैं । माना वस्तु  $x$  की कीमत  $P_x = 6$  है और वस्तु  $y$  की कीमत  $P_y = 8$  है, तथा माना आय  $m$  130 के बराबर है ।

(अ)  $x$  और  $y$  के उपभोग का इष्टतम स्तर ज्ञात कीजिए ।

(ब) लग्रांज गुणक का इष्टतम स्तर ज्ञात कीजिए ।

2. (अ)  $y dx + x(1 - x^2y^4) dy = 0$ , समीकरण का हल निकालिए ।

(ब) एक उत्पाद की माँग  $x$  और पूर्ति  $y$ , इकाई कीमत  $p$  के फलन के रूप में, निम्न समीकरणों द्वारा दी गई है :

$$x = ap + b$$

$$y = cp + d$$

मान लीजिए कि कीमत में इस तरह परिवर्तन होता है कि पूर्ति पर माँग का आधिक्य, आधिक्य के आनुपातिक दर से घटता है । दर्शाइए कि

$$\frac{dy}{dt}(x - y) = -k(x - y)$$

जहाँ  $t$  समय है और  $k$  एक अचर है ।

3. दो उद्योगों A और B की सरल काल्पनिक अर्थव्यवस्था को निम्न आगत-निर्गत सारणी द्वारा प्रदर्शित किया गया है :

	A	B	अंतिम माँग	कुल उत्पाद
A	150	240	210	600
B	200	120	160	480

अर्थव्यवस्था का उत्पाद सदिश ज्ञात कीजिए यदि A के लिए माँग 100 तक बदलती है और B के लिए 200 तक ।

4. (अ) निम्न खेल का शुद्ध-युक्ति नैश संतुलन ज्ञात कीजिए :

		खिलाड़ी 2	
		बायाँ	दायाँ
खिलाड़ी 1	ऊपर	(4, 2)	(2, 3)
	नीचे	(6, -1)	(0, 0)

यहाँ खिलाड़ी 1 ऊपर और नीचे युक्तियों के बीच चयन करता है और खिलाड़ी 2 बाएँ और दाएँ युक्तियों के बीच में चयन करता है ।

(ब) निम्न खेल का मिश्रित-युक्ति संतुलन ज्ञात कीजिए :

		खिलाड़ी 2	
		बायाँ	दायाँ
खिलाड़ी 1	ऊपर	(2, 1)	(0, 0)
	नीचे	(0, 0)	(1, 2)



## भाग ख

इस भाग में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

4×12=48

5. एक उदाहरण के साथ कॉबवेब मॉडल की व्याख्या कीजिए ।
6. एक  $2 \times 2$  आव्यूह का उदाहरण लेकर समझाइए कि एक आव्यूह का व्युत्क्रम कैसे ज्ञात किया जाता है ।
7. एक उपयुक्त उदाहरण के साथ मार्कोव प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए ।
8. शेफर्ड प्रमेयसम (प्रमेयिका) को प्रमाणित कीजिए ।
9. एक गतिक इष्टतमीकरण अभ्यास को हल करने के लिए गतिक क्रमादेशन विधि की व्याख्या कीजिए ।
10. रैखिक क्रमादेशन (रैखिक प्रोग्रामन) प्रश्नों को हल करने की सरल (एक संकेतन) विधि को स्पष्ट कीजिए ।

## भाग ग

इस भाग में से सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×6=12

11. निम्नलिखित में से किन्हीं दो की व्याख्या कीजिए :

(अ) प्रबल रणनीति

(ब) सांतत्य फलन

(स) द्विघातीय रूप

12. हल कीजिए :

(अ)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{(x + 4)^2}$

(ब)  $\int \frac{1}{2} x^2 dx$

---