

No. of Printed Pages : 10

**BECE-015**

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

**Term-End Examination**

**June, 2023**

**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**

*Note : Attempt any two questions from this Section.*

20 each

1. (a) Solve the following differential equation :

$$\frac{dx}{dt} = B(x - a)(x - b)$$

Here  $a \neq b$ .

**P. T. O.**

(b) Demand function for a consumer is :

$$p = 80 - q$$

The price offered is  $p = 60$ . Find the consumer's surplus.

2. A two-product firm faces the following demand and cost functions :

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

$$Q_2 = 35 - P_1 - P_2$$

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

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

(ii) What is the maximum profit ?

3. Given demand and supply for the Cobweb model as follows. Find out the inter-temporal equilibrium price and determine whether the equilibrium is stable :

(a)  $Q_{dt} = 18 - 3P_t$        $Q_{st} = -3 + 4P_{t-1}$

(b)  $Q_{dt} = 19 - 6P_t$        $Q_{st} = 6P_{t-1}$

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

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Up	5, 1	4, 4
	Down	9, 1	0, 0

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

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Up	-5, -5	25, 0
	Down	0, 15	10, 10

### Section—B

**Note :** Answer any *four* questions from this Section.

4×12=48

5. Consider the following consumer problem :

Max. :

$$U = x \cdot y$$

s. t. :

$$p_x \cdot x + p_y \cdot y = m$$

Find out the indirect utility function for this problem.

6. Find out the inverse of the following matrix :

$$\begin{bmatrix} 7 & -8 & 5 \\ 4 & 3 & -2 \\ 5 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

7. Explain the equilibrium concept relevant for dynamic games of incomplete information.
8. 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.
9. Demonstrate Roy's identity.
10. Explain Markov process with a suitable example.

### Section—C

**Note :** Answer both questions from this Section.

11. (a) Evaluate :

3

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

(b) If : 3

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

find  $C = 2A + 3B$ .

12. Write short notes on any *two* of the following :

2×3=6

- (a) Continuous function
- (b) Order and degree of a differential equation
- (c) Parabola

**BECE-015**

स्नातक उपाधि कार्यक्रम ( बी.डी.पी. )

सत्रांत परीक्षा

जून, 2023

ऐच्छिक पाठ्यक्रम : अर्थशास्त्र

बी.ई.सी.ई.-015 : अर्थशास्त्र में प्रारम्भिक

गणितीय प्रविधियाँ

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

---

**नोट :** प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।

---

**भाग-क**

**नोट :** इस भाग से कोई दो प्रश्न हल कीजिए। प्रत्येक 20

1. (अ) निम्नलिखित विभेदक समीकरणों को हल कीजिए :

$$\frac{dx}{dt} = B(x - a)(x - b)$$

यहाँ  $a \neq b$ ।

(ब) एक उपभोक्ता का माँग फलन  $p = 80 - q$  है।  
प्रस्तुत कीमत  $p = 60$  है। उपभोक्ता की बचत  
ज्ञात कीजिए।

2. एक दो-उत्पाद फर्म के माँग और लागत फलन निम्न  
हैं :

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

$$Q_2 = 35 - P_1 - P_2$$

और  $C = Q_1^2 + 2Q_2^2 + 10$

(i) उत्पाद के स्तर ज्ञात कीजिए, जो प्रथम-कोटि शर्तों  
को संतुष्ट करें।

(ii) अधिकतम लाभ क्या है ?

3. कॉबवेब मॉडल के लिए, निम्नलिखित दी गई माँग और  
पूर्ति के लिए अंतर्कालिक संतुलन कीमत ज्ञात कीजिए  
और निर्धारित कीजिए कि संतुलन स्थिर है या नहीं :

(क)  $Q_{dt} = 18 - 3P_t$        $Q_{st} = -3 + 4P_{t-1}$

(ख)  $Q_{dt} = 19 - 6P_t$        $Q_{st} = 6P_{t-1}$

4. (क) निम्नलिखित गेम का शुद्ध रणनीति नैश संतुलन ज्ञात कीजिए :

		खिलाड़ी 2	
		बायाँ	दायाँ
खिलाड़ी 1	ऊपर	5, 1	4, 4
	नीचे	9, 1	0, 0

- (ख) निम्नलिखित गेम का मिश्रित रणनीति नैश संतुलन ज्ञात कीजिए :

		खिलाड़ी 2	
		बायाँ	दायाँ
खिलाड़ी 1	ऊपर	-5, -5	25, 0
	नीचे	0, 15	10, 10

### खण्ड-ख

**नोट :** इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

$$4 \times 12 = 48$$

5. निम्नलिखित उपभोक्ता समस्या पर विचार कीजिए :
- अधिकतम :

$$U = x.y$$



यदि :

$$p_x x + p_y y = m$$

इस समस्या के लिए अप्रत्यक्ष उपयोगिता फलन ज्ञात कीजिए।

6. निम्नलिखित आव्यूह का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए :

$$\begin{bmatrix} 7 & -8 & 5 \\ 4 & 3 & -2 \\ 5 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

7. अपूर्ण सूचना के गतिशील (गतिकीय) खेलों के लिए उपयुक्त, संतुलन की अवधारणा को समझाइए।

8. दिए गए कॉब-डगलस उत्पादन फलन  $Q = AL^\alpha K^\beta$  के लिए दर्शाइए कि  $\alpha$  और  $\beta$  क्रमशः श्रम और पूँजी के संबंध में उत्पादन की आंशिक लोच हैं।

9. रॉय की सर्वसमिका प्रदर्शित कीजिए।

10. माकाव प्रक्रिया को उचित उदाहरण की सहायता से समझाइए।

## भाग—ग

**नोट :** इस भाग के दोनों प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

11. (क) गणना कीजिए : 3

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

(ख) यदि : 3

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

तो  $C = 2A + 3B$  ज्ञात कीजिए।

12. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : प्रत्येक 3

(क) सतत् या अविच्छिन्न फलन

(ख) एक विभेदक समीकरण का क्रम और डिग्री (कोटि)

(ग) पैराबोला (परवलय)