

**B.A. (HONOURS) ECONOMICS  
(BAECH)****Term-End Examination****December, 2021****BECC-102 : MATHEMATICAL METHODS IN  
ECONOMICS – I***Time : 3 hours**Maximum Marks : 100*

---

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

---

---

**SECTION A***Answer any two questions from this section. 2×20=40*

1. (a) Show that when profit is maximised,

$$P = \frac{MC}{\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_d}\right)},$$

where  $\varepsilon_d$  = elasticity of demand.

- (b) A firm has a demand and total cost function given by the respective equations

$$P = 300 - Q \text{ and } TC = 800 + 2Q.$$

Find the price, quantity and  $\varepsilon_d$  at which profit is maximised.

2. The demand and supply functions for a good at time  $t$  are given as :

$$Q_{dt} = 125 - 2P_t$$

$$Q_{st} = -50 + 1.5P_{t-1}$$

- (a) State the equilibrium condition, hence deduce a difference equation in  $P$ .
- (b) Solve the difference equation to find the equilibrium price and quantity.
3. (a) Find the gradient of the line  $2x - 3y + 1 = 0$  and the coordinates of the points where it cuts the axes.
- (b) Show that the line joining the points  $(p, q)$  and  $(kp, kq)$  passes through the origin, whatever the values of  $p, q$  and  $k$ .
4. (a) The supply and demand functions for a product are :

$$q_s = p^2 - 400, \text{ and}$$

$$q_d = p^2 - 40p + 2600$$

Determine the market equilibrium price and quantity.

- (b) The demand function for a particular product is

$$q = f(p) = 2400 - 15p,$$

where  $q$  is stated in units and  $p$  in rupees. Determine the revenue function. What is the total revenue when the price is ₹ 50 ? What is the quantity demanded at this price ? At what price is the total revenue maximised ?

## SECTION B

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

5. Capital K and Labour L in an economy are given by the linear functions

$$K = 2 + 3t, \quad L = 1 + 4t,$$

where t denotes time. Find the rate of change with respect to time.

6. If the marginal revenue function is  $MR = \frac{ab}{(x+b)^2} - c$ , show that  $p = \frac{ab}{(x+b)} - c$  is the demand function. Here p is price and x is quantity demanded.

7. Discuss the basic set-up of the Cobweb model.

8. (a) Suppose  $A = \{x, y, z\}$ . List all the subsets of A.

(b) What is an injective function ?

(c) What do you understand by Cartesian product ?

9. (a) Explain the following :

(i) Theorem

(ii) Proof

(b) Briefly discuss the various types of proof.

10. Examine the continuity of the functions :

(a)  $y = \frac{(1 - x^2)}{1 - x}$

(b)  $y = x(x + 1)$ , for  $x > 0$

## SECTION C

Answer **all** questions from this section.

2×6=12

11. Evaluate :

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

(b)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x^2 - 9x + 9}{x^2 - x - 6}$

12. Explain :

(a) Point of inflexion

(b) Order of a difference equation

---

बी.ए. (ऑनर्स) अर्थशास्त्र

(बी.ए.ई.सी.एच.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2021

बी.ई.सी.सी.-102 : अर्थशास्त्र में गणितीय विधियाँ - I

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट: प्रत्येक भाग से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।

## भाग क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

2×20=40

1. (क) दर्शाइए कि जब लाभ अधिकतम होता है, तब

$$P = \frac{MC}{\left(1 + \frac{1}{\epsilon_d}\right)},$$

जहाँ  $\epsilon_d$  माँग की लोच है।

(ख) एक फर्म की माँग तथा कुल लागत फलन निम्न समीकरण द्वारा दिए गए हैं :

$$P = 300 - Q \text{ तथा } TC = 800 + 2Q$$

कीमत, परिमाण तथा माँग की लोच ( $\epsilon_d$ ) ज्ञात कीजिए जहाँ लाभ अधिकतम है।

2. समय  $t$  पर किसी सामग्री का माँग तथा आपूर्ति फलन है :

$$Q_{dt} = 125 - 2P_t$$

$$Q_{st} = -50 + 1.5P_{t-1}$$

- (क) संतुलन स्थिति की व्याख्या कीजिए और  $P$  का एक अंतर समीकरण व्युत्पन्न कीजिए ।
- (ख) संतुलन कीमत तथा परिमाण ज्ञात करने के लिए अंतर समीकरण हल कीजिए ।
3. (क) रेखा  $2x - 3y + 1 = 0$  की ढाल (प्रवणता) ज्ञात कीजिए और उन बिन्दुओं के निर्देशांक ज्ञात कीजिए जहाँ रेखा अक्षों को काटती है ।
- (ख) दर्शाइए कि बिन्दु  $(p, q)$  तथा  $(kp, kq)$  को मिलाने वाली रेखा मूल-बिन्दु से गुज़रती है, चाहे  $p, q$  और  $k$  का मान कुछ भी हों ।
4. (क) किसी उत्पाद के आपूर्ति तथा माँग फलन हैं :

$$q_s = p^2 - 400, \text{ तथा}$$

$$q_d = p^2 - 40p + 2600$$

बाज़ार संतुलन कीमत तथा परिमाण ज्ञात कीजिए ।

- (ख) किसी विशेष उत्पाद का माँग फलन है

$$q = f(p) = 2400 - 15p,$$

जहाँ  $q$  को इकाइयों में दर्शाया गया है और  $p$  रुपयों में । राजस्व फलन ज्ञात कीजिए । जब कीमत ₹ 50 है तो कुल राजस्व कितना होगा ? इस कीमत पर कितना परिमाण माँग किया जाएगा ? किस कीमत पर कुल राजस्व अधिकतम होगा ?

## भाग ख

इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

4×12=48

5. किसी अर्थव्यवस्था में पूँजी K तथा श्रम L निम्नलिखित रैखिक फलन द्वारा दिया गया है :

$$K = 2 + 3t, L = 1 + 4t,$$

जहाँ t समय को दर्शाता है । समय से संबंधित परिवर्तन दर ज्ञात कीजिए ।

6. यदि सीमांत राजस्व (marginal revenue) फलन

$$MR = \frac{ab}{(x+b)^2} - c \text{ है, तो दर्शाइए कि } p = \frac{ab}{(x+b)} - c$$

माँग फलन है । यहाँ p कीमत है और x माँग का परिमाण है ।

7. मकड़ जाल निदर्श (कॉबवेब मॉडल) के मूलभूत ढाँचे की चर्चा कीजिए ।

8. (क) मान लीजिए  $A = \{x, y, z\}$ . A के सभी उपसमुच्चयों की तालिका (list) बनाइए ।

(ख) एकैकी फलन (injective function) क्या है ?

(ग) कार्तीय गुणन (Cartesian product) से आप क्या समझते हैं ?

9. (क) निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) प्रमेय

(ii) उपपत्ति

(ख) उपपत्ति के विभिन्न प्रकारों की संक्षेप में चर्चा कीजिए ।

10. निम्नलिखित फलनों के सांतत्य की जाँच कीजिए :

$$(क) y = \frac{(1 - x^2)}{1 - x}$$

(ख)  $y = x(x + 1)$ ,  $x > 0$  के लिए

## भाग ग

इस भाग से सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×6=12

11. ज्ञात कीजिए :

$$(क) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x(x - 2)}$$

$$(ख) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x^2 - 9x + 9}{x^2 - x - 6}$$

12. समझाइए :

(क) नतिपरिवर्तन बिन्दु (Point of inflexion)

(ख) अंतर समीकरण की घात

---