

**B.A. (HONOURS) ECONOMICS
(BAECH)**

Term-End Examination

December, 2022

**BECC-102 : MATHEMATICAL METHODS IN
ECONOMICS – I**

Time : 3 hours

Maximum Marks : 100

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

SECTION A

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

1. The output X of a manufacturer is related to the size of the labour force L by the relation :

$$X = 91L + 16L^2 - L^3$$

- (a) Find Marginal Product of Labour (MP_L) and Average Product of Labour (AP_L) functions.

- (b) At what size of labour force does AP_L reach maximum ?
- (c) If wage rate is 60 per unit of labour, find marginal cost as a function of labour.

2. (a) What is a non-linear difference equation ? Why do we need to linearise it and how is it done ? 12
- (b) What are phase diagrams ? What are they used for ? 8

3. A firm has the following Revenue and Cost functions :

$$MR(Q) = 22 - 2Q$$

$$MC(Q) = 2Q^2 - 6Q + 6$$

$$\text{Fixed Cost} = 0$$

- (a) Formulate the total profit function (π) in terms of Q . 6
- (b) Find the profit maximising level of output Q . 8
- (c) What is the maximum profit ? 6

4. (a) What is the difference between homogeneous and non-homogeneous difference equations ?

(b) Solve the difference equation :

$$y_{t+1} - 2y_t = 12t$$

SECTION B

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

5. Explain the concepts of axiom, proposition and corollary.

6. (a) Find :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(6+x)^2 - 36}{x}, \text{ if it exists}$$

(b) Examine the continuity of the function :

$$f(x) = \frac{x^3 + x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4}$$

7. Differentiate between the following concepts with suitable examples :

(a) Exponential function and Power function

(b) Arithmetic progression and Geometric progression

8. A market has the following demand and supply functions :

$$P_d = 18 - 2x - x^2 \quad \text{Demand Function}$$

$$P_s = 2x - 3 \quad \text{Supply Function}$$

Find the Producer Surplus and the Consumer Surplus.

9. The demand for product x is given as $Q = -110P + 0.32Y$, where Q is quantity demanded, P is price and Y is income. Find the income elasticity of demand when income is ₹ 20,000 and price is ₹ 5.

- 10.** (a) Find the equation of the circle with centre $(2, -3)$ and radius 6.
- (b) Show that the graph of the equation : $x^2 + 6x = 3 + 6y$ is a parabola.

SECTION C

Answer **all** questions from this section.

2×6=12

11. Explain the following concepts :

- (a) Properties of Relations
- (b) Limit of a Sequence

12. If $A = \{1, 2\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ and $C = \{3, 5, 6, 7, 8\}$,
show that

- (a) $A \cup B = B \cup A$
 - (b) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
-

बी.ए. (ऑनर्स) अर्थशास्त्र
(बी.ए.ई.सी.एच.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2022

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

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी भागों में से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए ।

भाग क

इस भाग में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×20=40

1. एक निर्माता (उत्पादक) का उत्पाद X, श्रम बल L के आकार से इस प्रकार संबंधित है :

$$X = 91L + 16L^2 - L^3$$

- (क) श्रम का सीमांत उत्पाद (MP_L) और श्रम का औसत उत्पाद (AP_L) फलन ज्ञात कीजिए ।

(ख) श्रम बल के किस आकार पर AP_L अधिकतम पहुँचेगा ?

(ग) यदि श्रम का मज़दूरी दर 60 प्रति इकाई है, तो श्रम के फलन के रूप में सीमांत लागत ज्ञात कीजिए ।

2. (क) अरैखिक अंतर समीकरण क्या है ? इसे रैखिक बनाने की हमें क्या ज़रूरत है और यह कैसे किया जाता है ?

12

(ख) प्रावस्था आरेख क्या हैं ? इनका उपयोग किसके लिए होता है ?

8

3. एक फर्म के आगम (आय) फलन और लागत फलन निम्नलिखित है :

$$MR(Q) = 22 - 2Q$$

$$MC(Q) = 2Q^2 - 6Q + 6$$

$$\text{स्थिर लागत (Fixed Cost)} = 0$$

(क) Q के पदों में कुल लाभ फलन (π) को सूत्रित कीजिए ।

6

(ख) उत्पाद Q का लाभ अधिकतमीकरण स्तर ज्ञात कीजिए ।

8

(ग) अधिकतम लाभ क्या है ?

6

4. (क) समघात और असमघात अंतर समीकरण में क्या अंतर है ?

(ख) अंतर समीकरण को हल कीजिए :

$$y_{t+1} - 2y_t = 12t$$

भाग ख

इस भाग में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

4×12=48

5. स्वयंसिद्ध कथन, उपक्षेप (साध्य) और उपप्रमेय की अवधारणा स्पष्ट कीजिए ।

6. (क) ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(6+x)^2 - 36}{x}, \text{ यदि यह अस्तित्व में हो}$$

(ख) फलन के सांतत्य (continuity) की जाँच कीजिए :

$$f(x) = \frac{x^3 + x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4}$$

7. निम्नलिखित अवधारणाओं के बीच उपयुक्त उदाहरणों सहित अंतर स्पष्ट कीजिए :

(क) चरघातांकीय (Exponential) फलन और घातांकीय फलन

(ख) समांतर श्रेणी और ज्यामितीय श्रेणी

8. एक बाज़ार के निम्नलिखित माँग एवं पूर्ति फलन हैं :

$$P_d = 18 - 2x - x^2 \quad \text{माँग फलन}$$

$$P_s = 2x - 3 \quad \text{पूर्ति फलन}$$

उत्पादक अधिशेष और उपभोक्ता अधिशेष ज्ञात कीजिए ।

9. उत्पाद x की माँग दी हुई है $Q = -110P + 0.32Y$, जहाँ Q माँगी गई मात्रा है, P कीमत है और Y आय है । माँग की आय लोच ज्ञात कीजिए जब आय ₹ 20,000 और कीमत ₹ 5 है ।

10. (क) केन्द्र $(2, -3)$ और त्रिज्या 6 के साथ वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए ।

(ख) दर्शाइए कि समीकरण : $x^2 + 6x = 3 + 6y$ का ग्राफ एक परवलय है ।

भाग ग

इस भाग में से सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×6=12

11. निम्नलिखित अवधारणाओं को स्पष्ट कीजिए :

(क) संबंधों के गुण (विशेषताएँ)

(ख) एक अनुक्रम की सीमा

12. यदि $A = \{1, 2\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ और $C = \{3, 5, 6, 7, 8\}$,

दर्शाइए कि

(क) $A \cup B = B \cup A$

(ख) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
