

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

Term-End Examination

February, 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. The demand for soft drinks is given by the equation $Q = 100 - 2P$, where P is the price per bottle and Q is the number of bottles demanded.
 - (a) Write down the equations for total revenue, marginal revenue and average revenue.
 - (b) Determine the price and quantity at which revenue is maximised.
 - (c) Derive the price elasticity of demand.
 - (d) Show that total revenue is a maximum and marginal revenue is zero when price elasticity of demand equals minus one.

2. Given the following demand and supply functions, find equilibrium price :

(a) $Q_{dt} = 18 - 3P_t$

$$Q_{st} = -3 + 4P_{t-1}$$

(b) $Q_{dt} = 19 - 6P_t$

$$Q_{st} = 6P_{t-1} - 5$$

3. (a) Find the distance between the points $(at_1^2, 2at_1)$ and $(at_2^2, 2at_2)$, where a , t_1 and t_2 are constants.

- (b) Find the distance between the points $(1, 2)$ and $(-2, 1)$ and the coordinates of the mid-point between them.

4. (a) The demand function for a product is

$$q_d = p^2 - 70p + 1225$$

- (i) How many units will be demanded if a price of ₹ 20 is charged ?

- (ii) Determine the q_d intercept and interpret its meaning.

- (iii) Determine the p intercept(s) and interpret.

(b) If $p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$\text{and } q = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

show that $pq = c/a$.

SECTION B

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

5. Suppose that a firm's output Q is related to labour input L by the production function

$$Q = L^{2/5}.$$

Suppose further that L is given by the linear function

$$L = 4 + 3t.$$

Find how Q changes with respect to t .

6. (a) Explain the concept of a Power Set.
(b) What do you understand by equivalence relation ?
(c) What is a surjective function ?
7. (a) Construct truth tables for :
(i) not (p and q)
(ii) ($\text{not } p$) or ($\text{not } q$)
(b) Explain the concept of an axiom, a proposition and a corollary.
8. (a) Find the 11th term and the sum of the first 20 terms of the geometric progression
4, 8, 16, 32, 64,
- (b) What do you understand by limit of a sequence ?
9. What do you understand by a convex combination ? How is a convex function related to a convex set ?
10. Find the maximum values of
(a) $y = x^3 - 3x^2 + 2$
(b) $y = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 2$

SECTION C

Answer all questions from this section.

2×6=12

11. (a) Define a series. What is the relation between a sequence and a series ?
- (b) Distinguish between a linear and non-linear difference equation.

12. Solve :

(a) $\int_0^1 x e^{x^2} dx$

(b) $\int_{-5}^5 (x + 2) dx$

बी.ए. (ऑनर्स) अर्थशास्त्र

(बी.ए.ई.सी.एच.)

सत्रांत परीक्षा

फरवरी, 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. किसी मृदु पेय की माँग $Q = 100 - 2P$ समीकरण से दी गई है । जहाँ P है एक बोतल की कीमत तथा Q है माँगी जाने वाली बोतलों की संख्या ।
 - (क) कुल राजस्व (total revenue), सीमांत राजस्व तथा औसत राजस्व के लिए समीकरण लिखिए ।
 - (ख) वह कीमत तथा परिमाण ज्ञात कीजिए जहाँ राजस्व अधिकतम (maximum) है ।
 - (ग) माँग की कीमत लोच ज्ञात कीजिए ।
 - (घ) दर्शाइए कि कुल राजस्व अधिकतम होगा तथा सीमान्त राजस्व शून्य होगा जब माँग की कीमत लोच का मूल्य -1 है ।

2. निम्नलिखित माँग तथा आपूर्ति फलन दिए गए हैं। संतुलन कीमत ज्ञात कीजिए :

$$\begin{aligned} \text{(क)} \quad Q_{dt} &= 18 - 3P_t \\ Q_{st} &= -3 + 4P_{t-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ख)} \quad Q_{dt} &= 19 - 6P_t \\ Q_{st} &= 6P_{t-1} - 5 \end{aligned}$$

3. (क) बिन्दु $(at_1^2, 2at_1)$ तथा $(at_2^2, 2at_2)$ के बीच दूरी ज्ञात कीजिए, जहाँ a, t_1 तथा t_2 अचर हैं।
- (ख) बिन्दु $(1, 2)$ तथा $(-2, 1)$ के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए तथा इन बिन्दुओं के बीच मध्य-बिन्दु के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

4. (क) किसी उत्पाद का माँग फलन है

$$q_d = p^2 - 70p + 1225$$

- (i) यदि ₹ 20 कीमत है, तो कितनी इकाइयाँ माँग की जाएँगी ?
- (ii) q_d अंतःखंड (intercept) ज्ञात कीजिए तथा उसके अर्थ की व्याख्या कीजिए।
- (iii) p अंतःखंड या अंतःखंडों को ज्ञात कीजिए तथा अर्थ की व्याख्या कीजिए।

$$\text{(ख) यदि } p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{तथा } q = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

तो दर्शाइए कि $pq = c/a$.

भाग ख

इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

4×12=48

5. मान लीजिए कि किसी फर्म का उत्पादन Q श्रम आगत L से जिस उत्पादन फलन द्वारा संबंधित है, वह है $Q = L^{2/5}$ । आगे यह भी मान लीजिए L दिया गया है रैखिक फलन $L = 4 + 3t$ द्वारा । ज्ञात कीजिए Q में किस तरह परिवर्तन होता है t के सापेक्ष ।
6. (क) घात समुच्चय (Power Set) की संकल्पना से आप क्या समझते हैं ?
(ख) तुल्यता संबंध (equivalence relation) से आप क्या समझते हैं ?
(ग) आच्छादी फलन (Surjective function) क्या है ?
7. (क) निम्नलिखित के लिए सत्यमान तालिकाएँ बनाइए :
(i) निषेधन (p और q)
(ii) (निषेधन p) या (निषेधन q)
(ख) स्वयंसिद्ध कथन (axiom), उपक्षेप (साध्य) (proposition) तथा उपप्रमेय (corollary) की संकल्पना को समझाइए ।
8. (क) निम्नलिखित किसी गुणोत्तर श्रेणी का 11वाँ पद तथा पहले 20 पदों का योगफल ज्ञात कीजिए :
4, 8, 16, 32, 64,
- (ख) किसी अनुक्रम की सीमा से आप क्या समझते हैं ?
9. उत्तल संयोजन से आप क्या समझते हैं ? उत्तल फलन का उत्तल समुच्चय से क्या संबंध है ?
10. निम्नलिखित के अधिकतम मान ज्ञात कीजिए :
(क) $y = x^3 - 3x^2 + 2$
(ख) $y = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 2$

भाग ग

इस भाग से सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×6=12

11. (क) श्रेणी की परिभाषा बताइए । श्रेणी तथा अनुक्रम में क्या संबंध है ?

(ख) रैखिक तथा अरैखिक अंतर समीकरण के बीच अंतर बताइए ।

12. हल कीजिए :

(क) $\int_0^1 x e^{x^2} dx$

(ख) $\int_{-5}^5 (x + 2) dx$
