

**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 $p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
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
 $4, 8, 16, 32, 64, \dots$
 (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. $2 \times 6 = 12$

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 :

$$(क) Q_{dt} = 18 - 3P_t$$

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

$$(ख) Q_{dt} = 19 - 6P_t$$

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

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।

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

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

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