

**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.
- Write down the equations for total revenue, marginal revenue and average revenue.
 - Determine the price and quantity at which revenue is maximised.
 - Derive the price elasticity of demand.
 - 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
- $$q_d = p^2 - 70p + 1225$$
- How many units will be demanded if a price of ₹ 20 is charged ?
 - Determine the q_d intercept and interpret its meaning.
 - 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,
- (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) यदि $p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
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) $\int_0^1 xe^{x^2} dx$

(ख) $\int_{-5}^5 (x + 2) dx$