

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

Term-End Examination

December, 2024

**BECC-104 : MATHEMATICAL METHODS IN
ECONOMICS—II**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

Note : Answer questions from all the Sections as directed.

Section—A

Note : Answer any two questions from this Section.

2×20=40

1. Given the production function $AK^aL^bT^c$, where 'K' stands for capital invested, 'L' labour input, 'T' the area of agriculture land, and A, a, b and c are positive constants. Find :
 - (a) Marginal products of factors

5

[2]

BECC-104

- (b) Second-order partial derivatives 10
- (c) Discuss their signs. 5

2. Solve the problem using Lagrange's multiplier method : 20

Max. (Min) $f(x, y) = x^2 + y^2$

Subject to :

$g(x, y) = x^2 + xy + y^2 = 3$

3. Given the total cost of the firm : 20

$C(Q) = \alpha(Q_1 + Q_2)$

and two independent demand curves :

$P_1 = a_1 - b_1Q_1$

and $P_2 = a_2 - b_2Q_2$

Find out the profit maximization price and output.

4. Examine for which values of 'p' the following system of equations has solutions and find these solutions : 20

$px + y = 1$

$x - y + z = 0$

$2y - z = 3.$

Section—B

Note : Answer any *four* questions from this Section.
4×12=48

5. Given :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

and $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$

Verify :

(a) $(AB)C = A(BC)$ 6

(b) $A(B+C) = AB+AC$ 6

6. The short-run production function is given as :

$$X = 11L + 16L^2 - L^3$$

(a) Find the Average product, AP_L and the Marginal product, MP_L . 4

(b) Show that $AP_L = MP_L$ when AP_L is maximum. 4

(c) Find the value of 'L' for which output is maximum. 4

7. If $z = e^{x^2y}$, $x = \sqrt{uv}$ and $y = \frac{1}{v}$, then find $\frac{\partial z}{\partial u}$ and $\frac{\partial z}{\partial v}$. 12

8. Find total differentials of the following functions : 12

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

(b) $u = \log(x^2 + y^2)$

9. Demand for a good X is given as a function of money income (M) and price ' p_x ' as $x = 0.9(M^{1.1})(p^{-0.7})$. Find price elasticity of demand and income elasticity of demand. 12

10. Given $f(x, y) = 2x - y - x^2 + 2xy - y^2$ for all (x, y) . Is the function concave or convex ? 12

Section—C

Note : Answer both questions from this Section.

2×6=12

11. Explain the following : 6

- (a) Rank and order of a matrix
- (b) Primal and dual of an optimization problem

12. Explain the following : 6

- (a) Young's theorem
- (b) Homogeneous functions

BECC-104

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

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2024

बी.ई.सी.सी.-104 : अर्थशास्त्र में गणितीय प्रविधियाँ—II

समय : 3 घण्टे अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी भागों से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।

भाग—क

नोट : इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

2×20=40

1. एक उत्पाद फलन $AK^aL^bT^c$ है, जहाँ K = निवेशित पूँजी, L = श्रम का प्रयुक्त परिमाण और T = कृषित भूक्षेत्रफल। A, a, b और c धनात्मक स्थिरांक हैं। ज्ञात कीजिए :

- (क) कारकों के सीमांत उत्पाद 5
- (ख) द्वितीय कोटि के आंशिक अवकलज 10
- (ग) उनके चिन्हों की व्याख्या कीजिए। 5

2. इस समस्या का लैग्रांजियन गुणक विधि से समाधान
आकलित कीजिए : 20

$$\text{Max. (Min)} f(x, y) = x^2 + y^2$$

संरोधाधीन:

$$g(x, y) = x^2 + xy + y^2 = 3$$

3. फर्म की कुल लागत $C(Q) = \alpha(Q_1 + Q_2)$ तथा उसके
समक्ष दो स्वतन्त्र माँग वक्र हैं : 20

$$P_1 = a_1 - b_1 Q_1$$

$$\text{और } P_2 = a_2 - b_2 Q_2$$

लाभ अधिकतम करने वाले कीमत एवं उत्पादन का
आकलन कीजिए।

4. जाँच कीजिए कि ' p ' के किस मान के लिए निम्न
समीकरण व्यवस्था के समाधान संभव हैं। वे समाधान
भी आकलित कीजिए : 20

$$px + y = 1$$

$$x - y + z = 0$$

$$2y - z = 3$$

भाग—ख

नोट : इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

4×12=48

5. दिया गया है :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ और } C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

सत्यापन कीजिए कि :

(क) $(AB)C = A(BC)$ 6

(ख) $A(B+C) = AB+AC$ 6

6. एक अल्पकालिक उत्पाद फलन इस प्रकार है :

$$X = 11L + 16L^2 - L^3$$

(क) औसत उत्पाद AP_L तथा सीमांत उत्पाद MP_L
ज्ञात कीजिए। 4

(ख) दर्शाइए कि $AP_L = MP_L$, जहाँ AP_L अधिकतम
है। 4

(ग) L का वह मान ज्ञात कीजिए, जहाँ उत्पादन
अधिकतम है। 4

7. यदि $z = e^{x^2y}$, $x = \sqrt{uv}$ और $y = \frac{1}{v}$, तो ज्ञात कीजिए :

12

$$\frac{\partial z}{\partial u} \text{ और } \frac{\partial z}{\partial v}$$

8. निम्नलिखित फलनों के सकल अवकल ज्ञात कीजिए :

12

$$(क) \quad u = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$$

$$(ख) \quad u = \log(x^2 + y^2)$$

9. एक वस्तु X की माँग मौद्रिक आय (M) तथा कीमत ' p_x ' का फलन है :

$$x = 0.9(M^{1.1})(p^{-0.7})$$

माँग की कीमत लोच और आय लोच के मान ज्ञात कीजिए।

12

10. सभी (x, y) के लिए :

$$f(x, y) = 2x - y - x^2 + 2xy - y^2$$

यह फलन अवतल है या उत्तल ?

12

भाग—ग

नोट : इस भाग से दोनों प्रश्नों के उत्तर दीजिए। $2 \times 6 = 12$

11. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 6

- (क) एक आव्यूह का अनुक्रमांक और कोटि
- (ख) एक ईष्टीकरण समस्या के मौलिक स्वरूप और द्वैत (द्वितीयक) स्वरूप

12. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 6

- (क) यंग का प्रमेय
- (ख) समघात फलन

x x x x x x x