

No. of Printed Pages : 10

BECC–104

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

Term-End Examination

June, 2024

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

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

***Note :** Answer questions from each Section as directed.*

Section—A

***Note :** Answer any **two** questions from this Section.*

2×20=40

1. Given the production function :

$$Q = AL^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$$

where : Q is the total product

L is labour

K is capital

(a) Find the marginal product of two factors.

P. T. O.

- (b) Show that the Euler's theorem is satisfied.
- (c) What is the nature of Returns to Scale ?

2. Given the national income model :

$$Y = C + 1000 + 1500$$

$$C = 40 + 0.7(Y - T)$$

$$T = 100 + 0.4Y$$

Find the equilibrium income, consumption and taxes using Cramer's rule.

3. Explain the concept of comparative statics and briefly explain how it differs in a non-optimization context from an optimization context.
4. A price discriminating monopolist, sells his product in two markets whose demand functions are as follows :

$$\text{Market 1 : } p_1 = 80 - 5q_1$$

(where p_1 and q_1 are price charged and quantity sold in first market)

Market 2 : $p_2 = 180 - 20q_2$

(where p_2 and q_2 are price charged
and quantity sold in second market)

Determine the output levels in both the
markets, where monopolist maximizes his
profit. What is the maximum profit ?

Section—B

Note : Answer any **four** questions from this Section.

4×12=48

5. (a) What is linear differential equation ? How
is solution of linear differential equation
obtained ?

(b) The price elasticity of demand of a
commodity is given by $\frac{5p}{(p+3)(p-2)}$.

Find demand function given that at $p = 3$,
6 units are demanded.

6. From the demand function

$$x = 800 - \frac{p_x^2}{5} + \frac{p_z}{60} + \frac{m}{10}$$

where p_x = price of good x

p_z = price of good z

m = income

find income and cross elasticity of demand when income is ₹ 500, $p_x = 10$ and $p_z = 15$.

7. Explain Envelope theorem in case of constrained optimization.

8. Solve the following differential equations :

(a) $x\sqrt{1+y^2} dx = y\sqrt{1+x^2} dy$

(b) $\frac{dy}{dx} = x^2y + y$

9. Explain compensated demand function and Shephard's lemma.

10. A firm produces two goods x and y . Due to a government quota, the firm must produce subject to constraint $x + y = 42$. The firm's cost function is $C(x, y) = 8x^2 - xy + 12y^2$. What is the optimum quantity of x and y that should be produced ? Calculate using Lagrangian multiplier.

Section—C

Note : Answer both questions from this Section.

2×6=12

11. Write short notes on following :

- (a) Roy's identity
- (b) Multivariate function

12. Given $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ and

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}.$$

Prove that $A(BC) = (AB)C$.

BECC-104**बी. ए. (ऑनर्स) अर्थशास्त्र****(बी. ए. ई. सी. एच.)****सत्रांत परीक्षा****जून, 2024****बी. ई. सी. सी.-104 : अर्थशास्त्र में गणितीय****प्रविधियाँ—II**

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक भाग से प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर दीजिए।**भाग—क****नोट :** इस भाग से कोई दो प्रश्न हल कीजिए। 2×20=40

1. एक उत्पादन फलन है :

$$Q = AL^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}}$$

जहाँ : Q = कुल उत्पादन

L = श्रम और

K = पूँजी

(क) दोनों कारकों के सीमांत उत्पादन ज्ञात कीजिए।

(ख) दर्शाइए कि यूलर के प्रमेय को सन्तुष्ट किया जा रहा है।

(ग) पैमाने के प्रतिफलों का स्वरूप क्या है ?

2. एक राष्ट्रीय आय प्रतिमान इस प्रकार है :

$$Y = C + 1000 + 1500$$

$$C = 40 + 0.7 (Y - T)$$

$$T = 100 + 0.4 Y$$

क्रैमर का नियम प्रयोग कर साम्य स्तर पर आय, उपभोग और करों का आकलन कीजिए।

3. तुलनात्मक स्थैतिकी की संकल्पना की व्याख्या कीजिए। यह भी समझाइए कि एक गैर-इष्टतमीकरण सन्दर्भ में यह इष्टतमीकरण सन्दर्भ से किस प्रकार भिन्न होती है।

4. एक कीमत विभेदक एकाधिकारी दो बाजारों में अपना उत्पादन बेचता है जिनमें उसके समक्ष माँग वक्र इस प्रकार है :

बाजार 1 : $p_1 = 80 - 5q_1$ (जहाँ p_1 कीमत तथा q_1 इस बाजार में बेची गई मात्रा है।)

बाजार 2 : $p_2 = 180 - 20q_2$ (जहाँ p_2 कीमत तथा q_2 इस बाजार में बेची गई मात्रा है।)

दोनों बाजारों में बेचे गए वे उत्पादन स्तर ज्ञात कीजिए जिन पर एकाधिकारी अधिकतम लाभ कमाता है। वह अधिकतम लाभ कितना है ?

भाग—ख

नोट : इस भाग से कोई चार प्रश्न हल कीजिए।

4×12=48

5. (क) रैखिक अवकल समीकरण क्या होता है ?
एक रैखिक अवकल समीकरण का हल कैसे ज्ञात करते हैं ?

(ख) किसी वस्तु की कीमत लोच इस प्रकार है

$$\frac{5p}{(p+3)(p-2)}। \text{ यदि } p = 3 \text{ पर उसकी 6}$$

इकाइयाँ खरीदी जाती हैं, तो उसका माँग वक्र क्या होगा ?

6. एक माँग फलन है :

$$x = 800 - \frac{p_x^2}{5} + \frac{p_z}{60} + \frac{m}{10}$$

जहाँ : p_x = वस्तु x की कीमत है

p_z = वस्तु z की कीमत है।

m = आय को दर्शा रहा है।

जहाँ आय ₹ 500, $p_x = 10$ तथा $p_z = 15$ वहाँ माँग की तिर्यक लोच का मान आकलित कीजिए।

7. संरोधाधीन इष्टतमीकरण के सन्दर्भ में परिव्यापन प्रमेय की व्याख्या कीजिए।

8. निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए :

$$(क) x\sqrt{1+y^2} dx = y\sqrt{1+x^2} dy$$

$$(ख) \frac{dy}{dx} = x^2y + y$$

9. क्षतिपूरित माँग फलन और शेफर्ड का उपप्रमेय समझाइए।
10. एक फर्म x तथा y दो वस्तुओं का उत्पादन करती है। सरकार द्वारा नियत कोटा नियम का पालन करते हुए उसे $x + y = 42$ रखना होता है। फर्म का लागत फलन $C(x, y) = 8x^2 - xy + 12y^2$ है। फर्म को x और y की किन इष्टतम मात्राओं का उत्पादन करना चाहिए ? लैग्रांज गुणक का प्रयोग कर आकलन कोजिए।

भाग—ग

नोट : इस भाग क दोनों प्रश्न हल कीजिए। $2 \times 6 = 12$

11. निम्नलिखित पर लघु टिप्पणियाँ लिखिए :

(क) रॉय की सर्वसमिका

(ख) बहुचर फलन

12. दिया गया है : $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ तथा

$C = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ । सिद्ध कीजिए कि $A(BC) = (AB)C$ ।