

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME**Term-End Examination****December, 2012****BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL
METHODS IN ECONOMICS***Time : 3 hours**Maximum Marks : 100*

Note : *Answer any two from section 'A', any four from section 'B', any four from section 'C'.*

SECTION-AAnswer *any two* questions from this section.

1. Construct ordinary and compensated demand functions for the two commodities q_1 and q_2 , for the utility function $U = 2q_1q_2 + q_2$. 20
2. Consider the following macroeconomic model : 20

$$C = C(Y), \quad 0 < C_Y^1 < 1$$

$$I = I(r), \quad I_r^1 < 0$$

$$M^d = L(Y, r), \quad L_Y^1 > 0 \text{ and } L_r^1 < 0$$

Where C is consumption, Y is the national income, I is investment, M^d is demand for money, r is rate of interest, and C_Y^1 , I_r^1 , L_Y^1 , L_r^1 are the usual first order derivatives.

Equilibrium conditions are described as follows :

$Y=C+I+Z$, where Z is exogenously given and > 0

$M^d = \bar{M}$, where \bar{M} is money supply.

Determine the comparative static properties of

$$\frac{dY}{dZ}, \frac{dY}{dM}, \frac{dr}{dZ} \text{ and } \frac{dr}{dM}.$$

3. A person must get certain minimum requirements of carbohydrate proteins and minerals for good health. His diet consists of the major items : I and II, prices and nutritional contents of the same are shown below : 20

	Item I	Item II	Daily Minimum Requirements
Price Rs.	0.60	1.00	
Carbohydrates	10	4	20
Proteins	5	5	20
Minerals	2	6	10

Write the above as a linear programming problem to minimize cost and solve the same.

4. (a) Find the mixed strategy Nash Equilibrium of the following : 15

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Top	0, 0	0, -1
	Bottom	1, 0	-1, 1

- (b) What will be the solution of the above mentioned game if players adopt max-min principle ? 5

SECTION-B

Answer *any four* questions from this section.

5. Suppose that a revenue maximizing monopolist requires profit of at least Rs. 1500. His demand and cost functions are $P = 304 - 2q$ and $C = 500 + 4q + 8q^2$. Demonstrate the Kuhn-Tucker conditions for this problem. (Note that the final solution is required here.) 12
6. (a) Find the limit when $x \rightarrow 0$ of the following function : $\frac{(1+x)^6 - 1}{(1+x)^2 - 1}$ 8+4
- (b) Also check the continuity property of the above function.
7. The existence of the unique solution of the following system depends on what condition (say, for Cramer's Rule method) : 12
- $$\begin{aligned}x + y + z &= b \\2x + 3y - z &= 6 \\5x - y + az &= 10\end{aligned}$$
- where x, y, z are the unknowns and a, b are some constants.
8. Differentiate between strongly dominated strategy and weakly dominated strategy. 12
9. Consider the following consumer problem : 12
- $$\begin{aligned}\text{Max } U &= x.y \\ \text{s.t. } P_x x + P_y y &= M\end{aligned}$$
- Find out the indirect utility function for this problem.

SECTION-C

10. Short questions. Attempt **any four** out of six.
- (a) Write the expression of Envelope Theorem. **3**
 - (b) Write the expression of Roy's Identity. **3**
 - (c) Transform the following primal problem into a dual problem : **3**
$$\text{Max } U = U(x, y)$$
$$\text{Subject to } P_x x + P_y y = M$$
 - (d) Define the compensated demand function. **3**
 - (e) Define the Hotelling Lemma. **3**
 - (f) Define a feasible solution in linear programming. **3**
-

स्नातक उपाधि-कार्यक्रम

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2012

बी.ई.सी.ई.-015 : अर्थशास्त्र की प्रारंभिक गणितीय
विधियाँ

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर लिखें।

भाग-क

इस भाग से कोई दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. दो वस्तुओं q_1 और q_2 और उपयोगिता फलन $U = 2q_1q_2 + q_2$ 20
के लिए, साधारण एवं क्षतिपूर्ति माँग फलनों का निर्माण कीजिए।
2. निम्नलिखित समष्टि अर्थशास्त्र मॉडल पर विचार कीजिए : 20

$$C = C(Y), \quad 0 < C_y^1 < 1$$

$$I = I(r), \quad I_r^1 < 0$$

$$M^d = L(Y, r), \quad L_y^1 > 0 \text{ और } L_r^1 < 0$$

जहाँ C उपभोग, Y - राष्ट्रीय आय, I निवेश, M^d धन की माँग, r ब्याज की दर और C_y^1 , I_r^1 , L_y^1 , L_r^1 साधारण प्रथम कोटि

अवकलज है। संतुलन शर्तें इस प्रकार वर्णित हैं :

 $Y = C + I + Z$, जहाँ Z बाह्य रूप से दिया गया है और > 0

$M^d = \bar{M}$, जहाँ \bar{M} धन आपूर्ति है।

$\frac{dY}{dZ}$, $\frac{dY}{dM}$, $\frac{dr}{dZ}$ और $\frac{dr}{dM}$ के तुलनात्मक स्थिर गुणधर्मों का निर्धारण कीजिए।

3. व्यक्ति को अच्छे स्वास्थ्य के लिए कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और खनिजतत्वों की निश्चित न्यूनतम मात्रा की प्राप्ति करना जरूरी होता है। उसका आहार दो मुख्य मदों से बनता है। ये हैं :
I और II, इन मदों की कीमतें एवं पोषणिक मात्राएं इस प्रकार दर्शाई गई हैं :

	मद I	मद II	दैनिक न्यूनतम आवश्यकताएँ
कीमत रु.	0.60	1.00	
कार्बोहाइड्रेट	10	4	20
प्रोटीन	5	5	20
खनिजतत्व	2	6	10

लागत को न्यूनतम करने और इसे हल करने के लिए, उपर्युक्त को रैखिक प्रोग्रामन समस्या के रूप में लिखिए।

4. (a) निम्नलिखित के मिश्रित कार्यनीति नैश संतुलन का पता लगाइए : 15

		खिलाड़ी 2	
		बायें	दायें
खिलाड़ी 1	ऊपर	0, 0	0, -1
	नीचे	1, 0	-1, 1

- (b) यदि खिलाड़ी अधिकतम-न्यूनतम सिद्धांत का अनुसरण करें तो उपर्युक्त उल्लिखित क्रीड़ा का समाधान क्या होगा ? 5

भाग-ख

किन्हीं चार के उत्तर दीजिए :

5. मान लीजिए कि आमदनी अधिकतम करने वाला एकाधिकारी, 12
कम से कम 1500 रु. का मुनाफा चाहता है। इसके माँग एवं
लागत फलन हैं :

$P = 304 - 2q$ और $C = 500 + 4q + 8q^2$ इस समस्या के लिए
कुँह-टक्कर शर्तों को प्रदर्शित कीजिए (ध्यान दें कि यहाँ अंतिम
समाधान की प्राप्ति करना जरूरी है।)

6. (a) सीमा ज्ञात कीजिए जब, निम्नलिखित फलन : 8+4

$$\frac{(1+x)^6 - 1}{(1+x)^2 - 1} \text{ का } x \rightarrow 0 \text{ हो।}$$

(b) उपर्युक्त फलन के सातत्य गुणधर्म की भी जाँच कीजिए।

7. निम्नलिखित निकाय के अद्वितीय समाधान की विद्यमानता, 12
किन शर्तों पर निर्भर करती है? (मान लीजिए, क्रेमर नियम
विधि के लिए) :

$$x + y + z = b$$

$$2x + 3y - z = 6$$

$$5x - y + az = 10$$

जहाँ x, y, z अज्ञात हैं और a, b कुछ अचर हैं।

8. प्रबल प्रभाविता (dominated) कार्यनीति और दुर्बल प्रभाविता 12
कार्यनीति के अंतर को स्पष्ट कीजिए।

9. निम्नलिखित उपभोक्ता समस्या पर विचार कीजिए : 12

$$\text{अधि (Max) } U = x \cdot y$$

$$\text{बशर्ते s.t. } P_x x + P_y y = M$$

इस समस्या के लिए अप्रत्यक्ष उपयोगिता फलन का पता लगाइए।

भाग-ग

10. संक्षेप में **किन्हीं चार** के उत्तर दीजिए :

- (a) एन्वेलप प्रमेय को अभिव्यक्त कीजिए। 3
- (b) रॉय-पहचान (Identity) की अभिव्यक्ति लिखिए। 3
- (c) निम्नलिखित आद्य समस्या को द्वैती समस्या में परिवर्तित कीजिए : 3

$$\text{अधि (Max) } U = U(x, y)$$

$$\text{बशर्ते } P_x x + P_y y = M$$

- (d) क्षतिपूर्ति माँग फलन को परिभाषित कीजिए। 3
- (e) होटलिंग लेम्मा को परिभाषित कीजिए। 3
- (f) रैखिक प्रोग्रामन में व्यवहार्य समाधान को परिभाषित कीजिए। 3
-