

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME**Term-End Examination****June, 2013****BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL
METHODS IN ECONOMICS***Time : 3 hours**Maximum Marks : 100**Note : Attempt any two from section 'A', any four from section 'B', any four from section 'C'.***SECTION-A**Answer *any two* questions from this section : **20**

1. Find the optimum quantity purchases for a consumer whose utility function is $U=q_1^{1.5}q_2$ and the budget constraint is $3q_1+4q_2=100$. Construct ordinary and compensated demand functions for the two commodities. **20**
2. Consider the following macroeconomic model and comment on the comparative static results of the export and money supply changes - **20**

$$I(r)+X_0 = S(Y, r)+M(Y), \quad I'_r < 0, S'_y > 0, S'_r > 0$$

$$M=L(Y, r), \quad L'_y > 0 \text{ and } L'_r < 0$$

Where X is export, S is savings, Y is the national income, I is investment, M is import, r is rate of interest, and $S'_y, S'_r, I'_r, L'_y, L'_r$ are the usual first order derivatives.

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. Solve the following LP problem. Use graph to support your answer. 20

$$\text{Max} Z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{Subject to } 3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10, \text{ where } x_1, x_2 \geq 0$$

SECTION-B

Answer **any four** questions from this section.

5. Find the limit for the function $\frac{3^x - 1}{(\sqrt{1+x}) - 1}$ when $x \rightarrow 0$. [use L'Hopital's Rule] 12

6. Suppose that a *revenue maximizing* monopolist requires profit of at least Rs. 4β , where β is some constant. His demand and cost functions are $P = a_1 - a_2q$ and $C = b_1 + b_2q + b_3q^2$. Demonstrate the Kuhn-Tucker conditions for this problem. (Note that the final solution is required here.) 12

7. Consider the following indirect utility function : 12

$$V = \frac{M^2}{P_x P_y} \text{ where } M \text{ is income of a consumer and}$$

P_x and P_y are respective prices of the two commodities, x and y .

8. Solve the following problem by backward induction method. 12

		Player 2	
		Left	Right
Player 1	Top	1,5	1,5
	Bottom	0,0	3,2

9. $A = \begin{bmatrix} 0.20 & 0.20 \\ 0.70 & 0.20 \end{bmatrix}$ is the input co-efficient matrix 12

for an economy consisting of two sectors - agriculture and industry. The final consumption demands for the products of the two sectors have been estimated as Rs. 400 crore and Rs. 4650 crore respectively. Calculate the total output of the two sectors. Also estimate their input requirements.

SECTION-C

Attempt *any four* questions from this section :

10. (a) Write the expression of Envelope Theorem for unconstrained optimization 3
- (b) If we have two matrices A and B. Check whether the following is true or false 3
 $[A+B] = [A] + [B]$
- (c) Transfer the following primal problems into dual problems 3
Max $U = U(x, y)$
S.t. $P_x \cdot x + P_y \cdot y = M$
- (d) Shepherd's Lemma 3
- (e) Dominated strategy in Game Theory 3
- (f) Expenditure function (Just notation or definition) 3
- (g) Hawkins-Simon condition 3
-

स्नातक उपाधि-कार्यक्रम

सत्रांत परीक्षा

जून, 2013

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

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : भाग 'क' से किन्हीं दो प्रश्नों, भाग 'ख' से किन्हीं चार प्रश्नों और
'भाग ग' से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

भाग-क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. ऐसे उपभोक्ता के लिए इष्टतम गुणवत्ता खरीदों का पता लगाइए, 20
जिसका उपयोगिता फलन $U=q_1^{1.5}q_2$ और बजट प्रतिबंधता
 $3q_1+4q_2=100$ है। दो वस्तुओं के लिए साधारण एवं
क्षतिपूरित माँग फलनों का निर्माण कीजिए।
2. निम्नलिखित समष्टि अर्थशास्त्र मॉडल पर विचार कीजिए और 20
निर्यात एवं धन आपूर्ति परिवर्तनों के तुलनात्मक स्थिर परिणामों
पर टिप्पणी कीजिए।

$$I(r)+X_0=S(Y, r)+M(Y), \quad I'_r < 0, S'_y > 0, S'_r > 0$$

$$M=L(Y, r), \quad L'_y > 0 \text{ और } L'_r < 0$$

जहाँ X निर्यात, S बचत, Y राष्ट्रीय आय, I निवेश, M आयात,
 r ब्याज की दर और $S'_y, S'_r, I'_r, L'_y, L'_r$ साधारण प्रथम
कोटि अवकलज हैं।

3. व्यक्ति को अच्छे स्वास्थ्य के लिए कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और खनिजतत्वों की निश्चित न्यूनतम मात्रा की प्राप्ति करना ज़रूरी 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 आवश्यकताएं
कीमत ₹	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. निम्नलिखित LP समस्या को हल कीजिए। अपने उत्तर की पुष्टि आरेख बनाकर कीजिए :

$$\text{अधि (Max) } Z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{बशर्ते } 3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10, \text{ जहाँ } x_1, x_2 \geq 0$$

भाग-ख

इस भाग से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

5. फलन $\frac{3^x-1}{(\sqrt{1+x})-1}$ के लिए सीमा ज्ञात कीजिए जब $x \rightarrow 0$ 12

[एल' होपीताल नियम का प्रयोग करें।]

6. मान लीजिए कि आमदनी अधिकतम करने वाला एकाधिकारी, 12
कम से कम 4β , ₹ का मुनाफा चाहता है, जहाँ β कुछ अचर
है । इसके माँग एवं लागत फलन हैं : $P=a_1 - a_2q$ और
 $C=b_1 + b_2q + b_3q^2$ । इस समस्या के लिए कुँह- टक्कर
शर्तों को प्रदर्शित कीजिए (ध्यान रखें कि यहाँ अंतिम समाधान
की प्राप्ति करना जरूरी है ।

7. निम्नलिखित अप्रत्यक्ष उपयोगिता फलन पर विचार कीजिए : 12

$$V = \frac{M^2}{P_x P_y} \text{ जहाँ } M, \text{ उपभोक्ता की आमदनी और } P_x \text{ और}$$

P_y दो वस्तुओं x और y की क्रमशः कीमतें हैं।

8. निम्नलिखित समस्या को पश्च आगमन विधि से हल कीजिए। 12

		खिलाड़ी 2	
		बायें	दायें
खिलाड़ी 1	ऊपर	1.5, 5	1.5, 5
	नीचे	0, 0	3, 2

9. किसी अर्थव्यवस्था के दो क्षेत्र हैं कृषि और उद्योग। ऐसी 12

अर्थव्यवस्था के लिए $A = \begin{bmatrix} 0.20 & 0.20 \\ 0.70 & 0.20 \end{bmatrix}$ आगत गुणांक

आव्यूह है। दोनों क्षेत्रों के उत्पादों के लिए अंतिम उपभोग माँगों को क्रमशः 400 करोड़ ₹ और 4650 करोड़ ₹ आकलित किया गया है। दोनों क्षेत्रों के कुल उत्पादन को परिकल्पित कीजिए। इनकी आगत आवश्यकताओं को भी आकलित कीजिए।

भाग -ग

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

10. (a) अबाधित इष्टतमकारी के लिए एन्वेलप प्रमेय की अभिव्यक्ति लिखिए। 3
- (b) यदि हमारे पास दो आव्यूह A और B हैं। जाँच कीजिए कि क्या निम्नलिखित सही है या गलत
 $[A+B] = [A] + [B]$ 3
- (c) निम्नलिखित आद्य समस्या को द्वैध समस्या में परिवर्तित कीजिए 3
अधि (Max) $U = U(x, y)$
बशर्ते $P_x \cdot x + P_y \cdot y = M$
- (d) शेफर्ड लेम्मा 3
- (e) गेम सिद्धांत में प्रभाविता (dominated) कार्यनीति 3
- (f) व्यय फलन (मात्र व्याख्या या परिभाषा) 3
- (g) हॉकिन्स- साइमन शर्त 3