No. of Printed Pages : 8 **BECE–015**

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

December, 2024

(ELECTIVE COURSE : ECONOMICS)

BECE-015 : ELEMENTARY MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 100*

Note : *Attempt questions from all Sections as per the instructions given.*

Section—A

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

2×20=40

1. Given the production function :

$$Y = K^{\alpha} L^{\beta}$$

and cost function :

$$C = rK + wL$$

Find out the minimised cost as a function of output levels and factor prices. Also comment on the shape of their function.

2. (a) Solve the following differential equation :

$$\frac{dx}{dt} = B(x-a)(x-b).$$

Here $a \neq b$.

(b) Demand function of a consumer is :

$$p = 80 - q.$$

The price offered is ₹ 60. Find the consumer's surplus.

3. Discuss the solution concepts relevant to games of incomplete information, considering the case of both static games as well as dynamic games,

4. Consider the following macro-model :

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

$$C_t = C_o + \alpha Y_{t-1}$$

$$I_t = I_o + \beta(C_t - C_{t-1})$$

where C, I, G stand for consumption, investment and government, respectively and $\beta > 0$, $0 < \alpha < 1$ and $G_t = G_o$.

(a) Find the time path (Y_t) of national income.

(b) Comment on the stability conditions.

Section—B

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

4×12=48

5. Explain Markov process with a suitable example.

6. Explain the method of dynamic programming for solving a dynamic optimisation problem.

7. Demonstrate Shephard's lemma.

8. Determine the eigen values and eigen vectors of the matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

9. Determine the distance between the following points :

   (a) (3, 0, 7) and (– 4, 8, 2)

   (b) (4, 6, 7, 1) and (– 3, 0, 2, 4)

   (c) The distance between the points (3, 1, 2, 4) and (4, 6, 5, λ) is 200. What can be said about the value of λ ?

10. Explain mixed strategy equilibrium with a suitable example.

Section—C

Note : Answer *all* questions from this Section.

2×6=12

11. (a) What are orthogonal vectors ? Explain. 3

    (b) What is a determinant ? Does every matrix have a determinant ? Give reasons. 3

12. Maximize : 6

$$U = xy + 2x$$

subject to :

$$6x + 3y = 30$$

BECE–015

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2024

(ऐच्छिक पाठ्क्रम : अर्थशास्त्र)

बी.ई.सी.ई.-015 : अर्थशास्त्र में प्रारम्भिक गणितीय प्रविधियाँ

समय : 3 घण्टे अधिकतम अंक : 100

नोट : *प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।*

भाग–क

नोट : इस भाग से कोई **दो** प्रश्न हल कीजिए। 2×20=40

1. उत्पादन फलन :

$$Y = K^{\alpha}L^{\beta}$$

तथा लागत फलन :

$$C = rK + wL$$

दिए गए हैं। उत्पादन एवं साधन कीमतों के फलन के रूप में न्यूनतम लागत का आकलन कीजिए। इस आकलित फलन के आकार पर टिप्पणी भी कीजिए।

2. (क) निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$\frac{dx}{dt} = B(x-a)(x-b)$$

जहाँ $a \neq b$ ।

(ख) एक उपभोक्ता का माँग फलन है :

$$p = 80 - q$$

यदि कीमत ₹ 60 हो, तो उसका उपभोक्ता अतिरेक ज्ञात कीजिए।

3. अपूर्ण जानकारी द्यूतों के लिए सार्थक समाधान की संकल्पना पर चर्चा कीजिए। इस चर्चा में स्थैतिक एवं गत्यात्मक, दोनों प्रकार के द्यूतों पर विचार कीजिए।

4. निम्नलिखित समष्टि आर्थिक प्रतिमान पर विचार कीजिए :

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

$$C_t = C_o + \alpha Y_{t-1}$$

$$I_t = I_o + \beta\left(C_t - C_{t-1}\right)$$

जहाँ C, I, G क्रमशः उपभोग, निवेश और राजकीय व्यय हैं और $\beta > 0$, $0 < \alpha < 1$ और $G_t = G_o$ ।

(क) राष्ट्रीय आय (Y_t) का काल पथ ज्ञात कीजिए।

(ख) स्थायित्व की शर्तों पर टिप्पणी कीजिए।

भाग–ख

नोट : इस भाग से किन्हीं **चार** प्रश्नों को हल कीजिए।

4×12=48

5. एक उपयुक्त उदाहरण का प्रयोग कर मार्कोव प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

6. गत्यात्मक ईष्टीकरण समस्या समाधान की गत्यात्मक प्रोग्रामन विधि को समझाइए।

7. शैफर्ड के उपप्रमेय को प्रदर्शित कीजिए।

8. निम्नलिखित आव्यूह के आइगेन मान और आइगेन आव्यूह निर्धारित कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

9. निम्नलिखित बिन्दुओं के बीच अन्तर ज्ञात कीजिए :

(क) (3, 0, 7) और (–4, 8, 2)

(ख) (4, 6, 7, 1) और (–3, 0, 2, 4)

(ग) दो बिन्दुओं (3, 1, 2, 4) और (4, 6, 5, λ) के बीच अन्तर 200 है। आप λ के मान के विषय में क्या कहेंगे ?

10. किसी उपयुक्त उदाहरण द्वारा मिश्रित युक्ति संतुलन की व्याख्या कीजिए।

भाग—ग

नोट : इस भाग के सभी प्रश्न हल कीजिए। 2×6=12

11. (क) लम्बकोणीय (समकोणीय) आव्यूह क्या होते हैं ? व्याख्या कीजिए। 3

(ख) एक निर्धारक क्या होता है ? क्या सभी आव्यूहों के निर्धारक होते हैं ? कारण बताइए। 3

12. अधिकतम कीजिए : 6

$$U = xy + 2x$$

संरोधाधीन :

$$6x + 3y = 30.$$

× × × × × × ×