UNIVERSITY OF RUHUNA
FACULTY OF SCIENCE
Bachelor of Science (General) Degree
Level III (Semester II) Examination - December 2016

SUBJECT: MATHEMATICS

COURSE UNIT: MAT 325β/ MMA 3233 – INTRODUCTION TO METHEMATICAL METHODS FOR ECONOMICS

INSTRUCTIONS:

- Answer **FOUR (04)** questions **ONLY.**
- Time Allowed: **TWO (02)** hours.

---

1. Given that $C = 0.7Y + 100$, $I = -40r + 620$, $M_s = 2100$, $L_1 = 0.2Y$ and $L_2 = -100r + 2000$, where C denotes the consumption, I investment, M_s money supply, L_1 precautionary demand and L_2 speculative demand.
   (i) Obtain the values of national income, Y, and interest rate, r, on the assumption that both the commodity and money markets are equilibrium.
   (ii) Also find the levels of C, I, L_1 and L_2 in equilibrium.

2. An economy has the two industries A and B. The current consumption is given by the following table:

		Consumption		
		Industry A	Industry B	External
Production	Industry A	50	50	20
	Industry B	60	40	100

   (i) Find the input-output matrix.
   (ii) Assuming that the new external demand is 41 units of A and 840 units of B, determine the new production levels.

P.T.O

3. The total production of a certain product is modeled by the Cobb-Douglas function:

$$f(x,y) = 10x^{\frac{3}{5}}y^{\frac{2}{5}},$$

where x represents the units of labor and y represents the units of capital. If the cost of a unit of labor is \$ 20 and the cost of a unit of capital is \$ 30, and the company can spend only \$ 600, then maximizing the production f is subject to the constraint $20x + 30y = 600$.

Find the maximum production level.

4. An investor has up to \$ 2500 to invest in two types of investments. Type A pays 8% annually and type B pays 10% annually. To have a well-balanced portfolio, at least one-fourth of the total portfolio is to be allocated to type A investments and at least one-fourth of the portfolio is to be allocated to type B investments. Consider the problem of finding the optimal amount that should be invested in each type of investments.
   (i) Formulate the above problem as a linear programming model.
   (ii) Solve the model in (i) graphically.

5. Using the simplex method solve the following linear programming problem:

$$\begin{array}{ll} \textit{Maximize} & Z_1 = 6x_1 + 5x_2 \\ \textit{Subject to} & 4x_1 + x_2 \leq 800 \\ & 2x_1 + 3x_2 \leq 900 \\ & x_1 \leq 180 \\ \text{and} & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{array}$$

6. (a) The relation between the output (x), and the total cost (y) for a firm is given by

$$y'' + 4y = x^2,$$

where $y' = \dfrac{dy}{dx}$ is the marginal cost and $y'' = \dfrac{d^2y}{dx^2}$ is a rate of change of marginal cost.

Given that $y = 1$ and $y' = \dfrac{15}{8}$ when $x = 0$. Obtain the total cost as a function of output (x).

(b) Solve the following difference equation:

$$y_{t+2} - 4y_{t+1} + 4y_t = t + 1; \quad y_0 = 4 \text{ and } y_1 = 8.$$

රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලයය
විද්‍යා පීඨය
(සාමාන්‍ය) විද්‍යා උපාධි
තෙවන ස්ථලය (දෙවන සාමාසිකය) පරීක්ෂණය - 2016, දෙසැම්බර්

විෂයය: ගණිතය

පාඨමාලා ඒකකය: MAT 325β/ MMA 3233 – ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා ගණිතමය ක්‍රම හැඳින්වීම

උපදෙස්:

- ප්‍රශ්න *හතරකට (04)* **පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න.
- කාලය: පැය *දෙකයි (02).*

---

1. $C = 0.7Y + 100,\ I = -40r + 620,\ M_s = 2100,\ L_1 = 0.2Y$ හා $L_2 = -100r + 2000$ බව දී ඇත; මෙහි C යනු පරිභෝජනය ද, I යනු ආයෝජනය ද, M_s යනු මුදල් සැපයුම ද, L_1, යනු ස්වාරක්ෂක ඉල්ලුම ද හා L_2 යනු සමපේක්ෂාත්මක ඉල්ලුම ද වේ.

   (i) මූල්‍ය වෙළඳපල හා භාණ්ඩ වෙළඳපල සමතුලිත මට්ටමේ පවතී යැයි උපකල්පනය කරමින් ජාතික ආදායම Y හා පොලී අනුපාතය r සඳහා අගයන් ලබාගන්න.

   (ii) තවද, සමතුලිතතාවයේදී $C,\ I,\ L_1$ හා L_2 හි මට්ටම් සොයන්න.

2. ආර්ථිකයක A හා B කර්මාන්ත දෙකක් තිබේ. දැන් පවත්නා පරිභෝජනය පහත වගුවෙන් දෙනු ලැබේ:

		පරිභෝජනය		
		A කර්මාන්තය	B කර්මාන්තය	බාහිර
නිෂ්පාදනය	A කර්මාන්තය	50	50	20
	B කර්මාන්තය	60	40	100

   (i) යෙදැවුම්- නිමවුම් න්‍යාසය සොයන්න.

   (ii) අලුත් බාහිර ඉල්ලුම, A සඳහා ඒකක 41 ක් හා B සඳහා ඒකක 840 ක් ද බව උපකල්පනය කරමින් අලුත් නිෂ්පාදන මට්ටම් නීර්ණය කරන්න.

3. එක්තරා නිෂ්පාදනයක මුලු නිෂ්පාදනය $f(x,y)=10x^{\frac{3}{5}}y^{\frac{2}{5}}$ යන කොබ්-ඩග්ලස් ශ්‍රිතය මගින් ආකෘති කරනු ලබයි; මෙහි x මගින් ශ්‍රම ඒකක හා y මගින් ප්‍රාග්ධන ඒකක දක්වයි. ශ්‍රම ඒකකයක් සඳහා වියදම $\$ 20$ ක් ද හා ප්‍රාග්ධන ඒකකයක් සඳහා වියදම $\$ 30$ ක් ද හා සමාගමට $\$ 600$ ක් පමණක් වියදම් කිරීමට හැකිනම්, f නිෂ්පාදනය, $20x+30y=600$ සංරෝධයට යටත්ව උපරිම කරයි. උපරිම නිෂ්පාදන මට්ටම සොයන්න.

4. ආයෝජන වර්ග දෙකක ආයෝජනය සඳහා ආයෝජකයෙක් සතුව $\$ 2500$ දක්වා මුදලක් ඇත. A හි ආයෝජනය වාර්ෂිකව 8% ක ආපසු ගෙවීමක් හා B හි ආයෝජනය වාර්ෂිකව 10% ක ආපසු ගෙවීමක් කරනු ලබයි. මනාව ගැලපෙන ආයෝජන කළඹයක් සඳහා මුලු ආයෝජන කළඹයෙන් අඩුම තරමින් හතරෙන් එකක්වත් A හි ආයෝජනය සඳහා හා මුලු ආයෝජන කළඹයෙන් අඩුම තරමින් හතරෙන් එකක් වත් B හි ආයෝජනය සඳහා ආයෝජනය කල යුතුවේ. එක් එක් ආයෝජනයන් සඳහා ආයෝජනය කළ යුතු ප්‍රශස්ත ආයෝජන ප්‍රමාණයන් සෙවීමේ ගැටලුව සළකමු.

(i) ඉහත ගැටලුව ඒකජ ප්‍රක්‍රමණ ආකෘතියක් ලෙස සූත්‍රණය කරන්න.

(ii) ප්‍රස්ථාරිකව (i) හි ආකෘතිය විසඳන්න.

5. සරලා ක්‍රමය භාවිතයෙන් පහත ඒකජ ප්‍රක්‍රමණ ගැටලුව විසඳන්න:

$$
\begin{aligned}
&\textit{Maximize} \quad Z_1 = 6x_1 + 5x_2 \\
&\textit{Subject to} \quad 4x_1 + x_2 \leq 800 \\
&\qquad\qquad\quad 2x_1 + 3x_2 \leq 900 \\
&\qquad\qquad\quad x_1 \leq 180
\end{aligned}
$$

හා $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

6. (a) ව්‍යාපාරික ආයතනයක නිමවුම් (x) හා මුලු පිරිවැය (y) අතර සම්බන්ධතාවය $y'' + 4y = x^2$, මගින් දෙනු ලබයි; මෙහි $y' = \dfrac{dy}{dx}$ යනු ආන්තික පිරිවැය හා $y'' = \dfrac{d^2y}{dx^2}$ යනු ආන්තික පිරිවැය වෙනස්වීමේ අනුපාතය වේ. $x=0$ විට $y=1$ හා $y' = \dfrac{15}{8}$ බව දී ඇත. මුලු පිරිවැය, නිමවුම් (x) හි ශ්‍රිතයක් ලෙස ලබාගන්න.

(b) පහත අන්තර සමීකරණය විසඳන්න:

$y_{t+2} - 4y_{t+1} + 4y_t = t+1;\quad y_0 = 4$ හා $y_1 = 8$ වේ.