

**4 SEM TDC MTH G 1 (A)**

**2 0 1 5**

( May )

**MATHEMATICS**

( General )

Course : 401

**A : ( Linear Programming )**

( Group—A )

*Full Marks : 50*

*Pass Marks : 20*

*Time : 2½ hours*

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

1. (a) উত্তল সংহতিৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1  
Define convex set.
- (b) সাধাৰণ সবলবৈখিক প্রক্রমণ সমস্যার গাণিতিক  
ৰূপ লিখা। 2  
Write the mathematical form of a general  
linear programming problem.

(c) যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

4

Answer any one question :

(i) প্রমাণ কৰা যে দুটা উত্তল সংহতিৰ ছেদন পুনৰ এটা উত্তল সংহতি।

Prove that the intersection of two convex sets is again a convex set.

(ii) এখন ফাৰ্মত  $A$ ,  $B$  আৰু  $C$  তিনি ধৰণৰ কাপোৰ বঙা, সেউজীয়া আৰু নীলা উল সূতাৰ দ্বাৰা তৈয়াৰ কৰে। এক একক দৈৰ্ঘ্যৰ কাপোৰ তৈয়াৰ কৰোতে  $A$  বিধত 2 মিটাৰ বঙা আৰু 3 মিটাৰ নীলা;  $B$  বিধত 3 মিটাৰ বঙা, 2 মিটাৰ সেউজীয়া আৰু 2 মিটাৰ নীলা;  $C$  বিধৰ 5 মিটাৰ সেউজীয়া আৰু 4 মিটাৰ নীলা উল সূতাৰ প্ৰয়োজন হয়। ফাৰ্মখনত বঙা, সেউজীয়া আৰু নীলা উল সূতা যথাক্ৰমে 8 মিটাৰ, 10 মিটাৰ আৰু 15 মিটাৰ জমা আছে। যদি এক একক দৈৰ্ঘ্যৰ  $A$ ,  $B$  আৰু  $C$  ধৰণৰ কাপোৰত ক্ৰমে 3 টকা, 5 টকা আৰু 4 টকা আয় ধৰা হয়, তেন্তে উপৰোক্ত তথ্যখিনি সৰলৰৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাকৈ প্ৰকাশ কৰা।

A firm produces three types of clothes say  $A$ ,  $B$  and  $C$ . Three kinds of wools are required for it, say red wool, green wool and blue wool. One unit length of type  $A$  cloth needs 2 meters of red wool and 3 meters of blue wool; one unit length of type  $B$  cloth needs

3 meters of red wool, 2 meters of green wool and 2 meters of blue wool; and one unit length of type C cloth needs 5 meters of green wool and 4 meters of blue wool. The firm has only a stock of 8 meters of red wool, 10 meters of green wool and 15 meters of blue wool. It is assumed that the income obtained from the one unit length of type A cloth is ₹ 3, of type B cloth is ₹ 5, and that of type C cloth is ₹ 4. Formulate the problem as a linear programming problem.

(d) যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

5

Answer any one question :

(i) তলৰ বৈখিক প্রক্রমণ সমস্যাটো লৈখিক পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা :

Solve graphically the following LPP :

গৰিষ্ঠকৰণ কৰা/Maximize

$$Z = 3x_1 + 9x_2$$

য'ত/subject to

$$x_1 + 4x_2 \leq 8$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$

আৰু/and  $x_1, x_2 \geq 0$

- (ii) তলৰ বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লৈখিক পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা :

Solve graphically the following LPP :

লঘিষ্ঠকৰণ কৰা/Minimize  $Z = x_1 - 2x_2$

য'ত/subject to

$$-2x_1 + x_2 \leq 8$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq -24$$

আৰু/and  $x_1, x_2 \geq 0$

2. (a) সবলবৈখিক প্ৰক্ৰমণ সম্পাদ্যৰ 'ব্যৱহাৰ উপযোগী সমাধান' বুলিলে কি বুজা? 1

What do you mean by 'feasible solution' of linear programming problem?

- (b) বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাৰ সমাধানত শিথিল চলক আৰু আধিক্য চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define slack and surplus variables of a linear programming problem.

- (c) যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : 7

Answer any one question :

- (i) চিমপ্লেক্স পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো সমাধান কৰা :

Using the simplex method, solve the linear programming problem :

লঘিষ্ঠকৰণ কৰা/Minimize

$$Z = x_2 - 3x_3 + 2x_5$$

য'ত/subject to

$$3x_2 - x_3 + 2x_5 \leq 7$$

$$-2x_2 + 4x_3 \leq 12$$

$$-4x_2 + 3x_3 + 8x_5 \leq 10$$

আৰু/and  $x_2, x_3, x_5 \geq 0$

- (ii) বৈখিক প্রক্রমণ সমস্যা সমাধান কৰিবৰ বাবে চিমপ্লেক্স গণনা পদ্ধতিটো আলোচনা কৰা।

Discuss the computational procedure of simplex method to solve a linear programming problem.

- (d) যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

8

Answer any one question :

- (i) দ্বি-দশা পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি বৈখিক প্রক্রমণ সমস্যাটো সমাধান কৰা :

Solve the LPP using two-phase method :

লঘিষ্ঠকৰণ কৰা/Minimize

$$Z = 4x_1 + x_2$$

য'ত/subject to

$$x_1 + 2x_2 \leq 3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$3x_1 + x_2 = 3$$

আৰু/and  $x_1, x_2 \geq 0$

(ii) বিগ-M পদ্ধতিৰে তলৰ বৈখিক প্রক্ৰমণ সমস্যাটো সমাধান কৰা :

Using Big-M method, solve the following LPP :

লঘিষ্ঠকৰণ কৰা/Minimize

$$Z = 5x_1 + 3x_2$$

য'ত/subject to

$$2x_1 + 4x_2 \leq 12$$

$$2x_1 + 2x_2 = 10$$

$$5x_1 + 2x_2 \geq 10$$

আৰু/and  $x_1, x_2 \geq 0$

3. (a) শুদ্ধ বা অশুদ্ধ লিখা :

1

Write true or false :

গৰিষ্ঠকৰণ সমস্যাৰ দ্বৈতৰূপ এটা লঘিষ্ঠকৰণ সমস্যা।

The dual of a maximization problem is a minimization problem.

(b) প্রতিসম প্রাৰম্ভিক-দ্বৈত সমস্যা আৰু অপ্রতিসম প্রাৰম্ভিক-দ্বৈত সমস্যা বুলিলে কি বুজা ?

2

What do you mean by symmetric primal dual and unsymmetric primal dual problems?

(c) যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

5

Answer any one question :

(i) তলৰ প্ৰাৰম্ভিক সমস্যাটোৰ দ্বৈত সমস্যা গঠন কৰা :

Set up the dual of the following primal problem :

লঘিষ্ঠকৰণ কৰা/Minimize

$$Z = x_1 - 2x_2 + x_3$$

য'ত/subject to

$$3x_1 - x_2 + 5x_3 \leq 17$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 = 25$$

$$2x_1 - x_2 + 5x_3 \geq 57$$

আৰু/and  $x_1, x_2 \geq 0$

$x_3$ -ৰ চিহ্ন অপ্ৰতিবন্ধিত।

$x_3$  is unrestricted in sign.

(ii) প্ৰমাণ কৰা যে প্ৰাৰম্ভিক সমস্যা এটাৰ দ্বৈতৰ দ্বৈত প্ৰাৰম্ভিক সমস্যাটো নিজে।

Prove that dual of the dual of a given primal is the primal itself.

4. (a) তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

1×2=2

Answer the following questions :

(i) অসমতুল্য পৰিবহণ সমস্যাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define unbalanced transportation problem.

(ii) পৰিবহণ সমস্যাৰ ব্যৱহাৰ উপযোগী সমাধানৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define feasible solution of a transportation problem.

(b) বিভিন্ন আধাৰী ব্যৱহাৰ উপযোগী সমাধানৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define different types of basic feasible solution.

5. যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : 8

Answer any one question :

(a) ভ'গেলৰ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ পৰিবহণ সমস্যাটোৰ সৰ্বোচ্চ সমাধান নিৰ্ণয় কৰা :

Obtain an optimal solution using Vogel's method :

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	যোগান/ Supply
$S_1$	19	30	50	10	7
$S_2$	70	30	40	60	9
$S_3$	40	8	70	20	18
চাহিদা/ Demand	5	8	7	14	34

(b) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

(i) উত্তৰ-পশ্চিম চুক পদ্ধতি

North-West corner rule

(ii) ভ'গেলৰ সন্নিধান ৰীতি

Vogel's approximation method