

- (1) प्रश्न में कुल III खण्ड है। जिनका उत्तर उत्तर-पुस्तिका में लिखना अनिवार्य है।
- (2) खण्ड I से सभी 10, II से सभी 4 एवं III से सभी 4 प्रश्न का उत्तर अनिवार्य है।
- (3) खण्ड I के प्रत्येक प्रश्न का मान 2, खण्ड II के प्रत्येक प्रश्न का मान 4 एवं खण्ड III के प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंको का है।

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.

(2x10=20)

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

- a) _____ is commonly used to describe relationships between variables and predict outcomes.
(Physical model / Mathematical model / Conceptual model / Statistical model)
चरों और परिणामों की भविष्यवाणी के बीच संबंधों का वर्णन करने के लिए आमतौर पर _____ का उपयोग किया जाता है।
(भौतिक मॉडल / गणितीय मॉडल / वैचारिक मॉडल / सांख्यिकीय मॉडल)

- b) Match the following methods with their related problem solution techniques:

Method	Solution techniques
1. Simplex method	A. Linear Programming problem
2. Hungarian method	B. Transportation problem
	C. Assignment problem

निम्नलिखित विधियों का उनकी संबंधित समस्या समाधान तकनीकों से मिलान करें:

विधि	समाधान तकनीक
1. सिम्प्लेक्स विधि	ए. रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या
2. हंगेरियन विधि	बी. ट्रांसपोर्टेशन समस्या
	सी. असाइनमेंट समस्या

- c) Finding initial feasible solution is the purpose of the graphical solution method in linear programming. (True/False)

प्रारंभिक व्यवहार्य समाधान ढूँढना रैखिक प्रोग्रामिंग में ग्राफिकल समाधान विधि का उद्देश्य है।
(सही / गलत)

- d) In linear programming, _____ is the dual of an original problem.

(A different problem with no relationship to the original / A problem with the same objective function but different constraints / A problem that has no feasible solutions / The same problem with no changes)

रैखिक प्रोग्रामिंग में, मूल समस्या का ड्यूल है।

(एक अलग समस्या है जिसका मूल से कोई संबंध नहीं है / सामान ऑब्जेक्टिव फंक्शन लेकिन विभिन्न कन्स्ट्रेंट्स वाली एक समस्या/एक ऐसी समस्या जिसका कोई व्यवहार्य समाधान नहीं है/बिना किसी परिवर्तन के वही समस्या)

Marks	CO	BL
2	1	1
2	4	1
2	2	2
2	2	2

- e) The number of decision variables is the main difference between the transportation problem and the assignment problem. (True/False)
ट्रांसपोर्टेशन समस्या और असाइनमेंट समस्या के बीच मुख्य अंतर निर्णय चर की संख्या है। (सही / गलत)
- f) is the objective of the assignment problem.
(To minimize transportation costs / To maximize the number of assignments / To minimize the time required to complete tasks / To determine the optimal assignment of people to tasks)
असाइनमेंट समस्या का उद्देश्य है।
(ट्रांसपोर्टेशन लागत को कम करने के लिए/असाइनमेंट की संख्या अधिकतम करने के लिए/कार्यों को पूरा करने में लगने वाले समय को कम करना/कार्यों के लिए लोगों के इष्टतम असाइनमेंट का निर्धारण करना)
- g) If there are n jobs and m machines, then there will be _____ sequences of doing the jobs.
($mn / m(n!) / n^m / (n!)^m$)
यदि n कार्य और m मशीनें हैं, तो कार्य करने के _____ क्रम होंगे।
($mn / m(n!) / n^m / (n!)^m$)
- h) In the context of sequencing, "n-jobs" refers to _____
(a specific type of task / the total number of tasks to be performed / the number of machines available / a job with multiple steps)
अनुक्रमण के संदर्भ में, "एन-जॉब्स" का तात्पर्य है।
(एक विशिष्ट प्रकार का कार्य / निष्पादित किए जाने वाले कार्यों की कुल संख्या / उपलब्ध मशीनों की संख्या / अनेक चरणों वाला कार्य)
- i) Analyzing strategic interactions and decision-making is the main focus of the theory of games in operations research. (True/False)
संचालन अनुसंधान में खेलों के सिद्धांत का मुख्य फोकस रणनीतिक बातचीत और निर्णय लेने का विश्लेषण है। (सही / गलत)
- j) In two-person zero-sum games, "zero-sum" mean.....
(The sum of the payoffs is zero / There are no payoffs / The game has zero players / The game has zero outcomes)
दो-व्यक्ति शून्य-योग खेलों में, "शून्य-योग" का अर्थ है।
(भुगतान का योग शून्य है/कोई भुगतान नहीं है/खेल में शून्य खिलाड़ी हैं/खेल का परिणाम शून्य है)

2	4	2
2	4	2
2	3	2
2	3	1
2	5	1
2	5	1
4	1	2
4	1	2
4	2	2
4	2	2

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

Q.2 Describe the types of models commonly used in operations research.

ऑपरेशन अनुसंधान में आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले मॉडलों के प्रकारों का वर्णन करें।

OR (अथवा)

Name and explain the characteristics of scientific methods used in operations research.

संचालन अनुसंधान में उपयोग की जाने वाली वैज्ञानिक विधियों की विशेषताओं का नाम और व्याख्या करें।

Q.3 Explain the graphical solution method for linear programming.

रैखिक प्रोग्रामिंग के लिए ग्राफिकल समाधान विधि की व्याख्या करें।

OR (अथवा)

Describe the duality principle and its significance in linear programming.

रैखिक प्रोग्रामिंग में **डुअलिटी** सिद्धांत और इसके महत्व का वर्णन करें।

Q.4 Explain the formulation and optimal solution of the assignment problem.
असाइनमेंट समस्या का सूत्रीकरण और इष्टतम समाधान बताएं।

OR (अथवा)

Describe the degeneracy in the context of transportation problems.
ट्रांसपोर्टेशन समस्याओं के संदर्भ में डिजेनरसी का वर्णन करें।

Q.5 Define the terminology commonly used in sequencing problems.
अनुक्रमण समस्याओं में आमतौर पर प्रयुक्त शब्दावली को परिभाषित करें।

OR (अथवा)

Explain the notations and assumptions in sequencing problems.
अनुक्रमण समस्याओं में संकेतन और मान्यताओं की व्याख्या करें।

Q.6 Describe mixed strategies in game theory.
गेम थ्योरी में मिश्रित रणनीतियों का वर्णन करें।

OR (अथवा)

Explain the dominance property in game theory.
खेल सिद्धांत में प्रभुत्व गुण की व्याख्या करें।

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

Q.7 Explain the concept of "sensitivity analysis" in the context of models.
मॉडलों के संदर्भ में "संवेदनशीलता विश्लेषण" की अवधारणा की व्याख्या करें।

OR (अथवा)

Define deterministic and stochastic models and write any two difference between them.
नियतिवादी और स्टोकेस्टिक मॉडल को परिभाषित करें और उनके बीच कोई दो अंतर लिखें।

Q.8 Using Graphical method, solve the following linear programming problem for minimization of Objective function $Z = 20x + 10y$ with constraints:

$$x + 2y \leq 40$$

$$3x + y \geq 30$$

$$4x + 3y \geq 60$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

ग्राफिकल विधि द्वारा ऑब्जेक्टिव फंक्शन $Z = 20x + 10y$ के न्यूनतमकरण के लिए रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को निम्नलिखित कन्स्ट्रेंट्स के साथ हल करें:

$$x + 2y \leq 40$$

$$3x + y \geq 30$$

$$4x + 3y \geq 60$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

OR (अथवा)

Find solution using Simplex method

$$\text{Max } Z = 3x + 5y + 4z$$

subject to constraints:

$$2x + 3y \leq 8$$

$$2y + 5z \leq 10$$

$$3x + 2y + 4z \leq 15$$

$$\text{and } x, y, z \geq 0$$

सिम्प्लेक्स विधि का उपयोग करके समाधान खोजें

4	4	2
4	4	2
4	3	2
4	3	2
4	5	2
4	5	2
6	1	2
6	1	2
6	2	3
6	2	3

$$\text{अधिकतम } Z = 3x + 5y + 4z$$

कन्स्ट्रैन्ट्स के अधीन:

$$2x + 3y \leq 8$$

$$2y + 5z \leq 10$$

$$3x + 2y + 4z \leq 15$$

और $x, y, z \geq 0$

Q.9 Find an initial basic feasible solution of the following transportation problem

Source	Destination				Supply
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	3	1	7	4	300
O ₂	2	6	5	9	400
O ₃	8	3	3	2	500
Demand	250	350	400	200	1200

निम्नलिखित ट्रांसपोर्टेशन समस्या का प्रारंभिक बुनियादी व्यवहार्य समाधान खोजें

Source	Destination				Supply
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	3	1	7	4	300
O ₂	2	6	5	9	400
O ₃	8	3	3	2	500
Demand	250	350	400	200	1200

OR (अथवा)

Discuss the steps involved in solving an unbalanced transportation problem.

असंतुलित ट्रांसपोर्टेशन समस्या को हल करने में शामिल कदमों पर चर्चा करें।

Q.10 Six jobs go first over machine I and then over machine II. The order of the completion of jobs has no significance. The table shows the machine times in hours for six jobs and the two machines.

Job	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
Machine I	2	5	4	9	6	8
Machine II	6	8	7	4	3	9

Find the sequence of the jobs that minimizes the total elapsed time to complete the jobs. Also find the idle time for Machine I and Machine II.

छह नौकरियां पहले मशीन I पर और फिर मशीन II पर जाती हैं। कार्यों के पूरा होने के क्रम का कोई महत्व नहीं है। तालिका छह कार्यों और दो मशीनों के लिए घंटों में मशीन का समय दिखाती है।

Job	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
Machine I	2	5	4	9	6	8
Machine II	6	8	7	4	3	9

कार्यों का वह क्रम ज्ञात करें जो कार्यों को पूरा करने में लगने वाले कुल समय को कम करता है। मशीन I और मशीन II के लिए निष्क्रिय समय भी ज्ञात करें।

OR (अथवा)

Discuss the steps involved in sequencing of n-jobs on two machine M1 and M2 using Johnson's rule.

6	4	3
6	4	3
6	3	3
6	3	3

जॉनसन के नियम का उपयोग करके दो मशीनों M1 और M2 पर n-जॉब्स के अनुक्रमण में शामिल चरणों पर चर्चा करें।

Q.11 Two player A and B match coins from a lot. If the coins match, then A wins two units of value, if the coin do not match, then B win 2 units of value. Determine the players optimum strategies and the value of the game.

दो खिलाड़ी A और B बहुत से सिक्कों का मिलान करते हैं। यदि सिक्के मेल खाते हैं, तो A मूल्य की दो इकाइयाँ जीतता है, यदि सिक्का मेल नहीं खाता है, तो B मूल्य की 2 इकाइयाँ जीतता है। खिलाड़ियों को इष्टतम रणनीतियों और खेल के मूल्य का निर्धारण करें।

OR (अथवा)

For a two person zero sum game, the payoff matrix for player A is with no saddle point.

a_{11}	b_{12}
a_{21}	b_{22}

Obtain the optimal strategies (x_1, x_2) and (y_1, y_2) .

दो व्यक्तियों के शून्य राशि वाले खेल के लिए, खिलाड़ी A के लिए भुगतान मैट्रिक्स बिना किसी सैडल प्वाइंट के है।

a_{11}	b_{12}
a_{21}	b_{22}

इष्टतम रणनीतियाँ (x_1, x_2) और (y_1, y_2) प्राप्त करें।

-----*****-----

6	5	3
6	5	3