Roll No:-_____

(Sem - VI) Diploma Exam 2024 (Even)

(Mechanical Engg.) (Theory)

[Time: 3 Hours] **Operation research (2025605B)** **[Full. Marks: 70]**

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है |)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है|)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed. (2x10=20) **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a) Linear programming is primarily used to _____. (Maximize or minimize a linear objective function/Analyze time-series data/Perform cluster analysis/Generate random samples) रैखिक प्रोग्रामिंग का मुख्य उपयोग _____ होता है| (रैखिक वस्तुनिष्ठ कार्य को अधिकतम या न्यूनतम करने के लिए/समय-श्रृंखला डेटा का विश्लेषण करने के लिए/क्लस्टर विश्लेषण करने के लिए/यादृच्छिक नमूने उत्पन्न करने के लिए)	2	1	1
b) The graphical method in linear programming can only be applied when: (There are two decision variables/There are three or more decision variables/The problem is non-linear) रैखिक प्रोग्रामिंग में ग्राफिकल विधि का उपयोग केवल तब किया जा सकता है जब: (दो निर्णय चर हों/तीन या अधिक निर्णय चर हों/समस्या अरेखीय हो)	2	1	1
c) In linear programming, the feasible region does not include _____. (The set of all possible solutions/The optimal solution/The set of all infeasible solutions/A specific solution to the problem) रैखिक प्रोग्रामिंग में, सुसंगत क्षेत्र में _____ शामिल नहीं होता है। (सभी संभावित समाधानों का समूह/इष्टतम समाधान/सभी अमान्य समाधानों का समूह/समस्या का एक विशिष्ट समाधान)	2	2	2
d) In the assignment problem, the objective is generally to_____. (Minimize the total cost/Maximize the total number of tasks/Maximize the number of workers) असाइनमेंट समस्या में, उद्देश्य सामान्यत _____ होता है| (कुल लागत को कम करना/कार्य की कुल संख्या को अधिकतम करना/कर्मचारियों की संख्या को अधिकतम करना)	2	2	2
e) The assignment problem can be solved using: (The Hungarian method/Linear regression/Decision trees) असाइनमेंट समस्या को हल करने के लिए _____ का उपयोग किया जा सकता है: (हंगेरियन विधि/रैखिक प्रतिगमन/ डिसिशन ट्रीज)	2	3	2

f) In sequencing problems with three machines, the main challenge is to: (Determine the optimal sequence of jobs/Increase task time/ Increase idling time of machine) तीन मशीनों के साथ सिक्वेंसिंग समस्याओं में, मुख्य चुनौती है: (कार्यों का इष्टतम अनुक्रम निर्धारित करना/कार्य समय बढ़ाना/मशीन का निष्क्रिय समय बढ़ाना)	2	3	2
g) In the context of game theory, a "mixed strategy" refers to: (A strategy where players randomize their choices/A strategy where players always choose the same option/A strategy that guarantees a win) खेल सिद्धांत के संदर्भ में, "मिश्रित रणनीति" का तात्पर्य है: (एक रणनीति जिसमें खिलाड़ी अपनी पसंद को यादृच्छिक बनाते हैं/एक रणनीति जिसमें खिलाड़ी हमेशा एक ही विकल्प चुनते हैं/एक रणनीति जो जीत की गारंटी देती है)	2	4	2
h) In operations research, the "Simplex Method" is used to: (Solve linear programming problems/Perform time series analysis/Conduct hypothesis testing) संचालन अनुसंधान में, "सिंप्लेक्स विधि" का उपयोग किया जाता है: (रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं को हल करने के लिए/समय श्रृंखला विश्लेषण करने के लिए/परिकल्पना परीक्षण करने के लिए)	2	4	1
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 |(सत्य/असत्य)	2	5	1
j) In the context of two-person zero-sum games, "pure strategy" means: (A strategy where a player chooses one action with certainty/A strategy involving random choices/A strategy that changes frequently/A strategy with multiple possible actions) दो-व्यक्ति शून्य-योग खेलों के संदर्भ में, "शुद्ध रणनीति" का अर्थ है: (एक रणनीति जिसमें खिलाड़ी एक क्रिया को निश्चितता के साथ चुनता है/एक रणनीति जिसमें यादृच्छिक विकल्प होते हैं/एक रणनीति जो अक्सर बदलती है/एक रणनीति जिसमें कई संभावित क्रियाएँ होती हैं)	2	5	1

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2 Enlist any two models used in operation research. ऑपरेशन अनुसंधान में उपयोग किए जाने वाले किन्हीं दो मॉडलों को सूचीबद्ध करें।	4	1	2
OR (अथवा)			

	A small manufacturer employs 5 skilled men and 10 semi-skilled men and makes an article in two qualities, a deluxe model and an ordinary model the making of deluxe model requires 2 hours work by a skilled man and 2 hours work by a semi-skilled man. The ordinary model requires 1 hour work by a skilled man and 3 hours work by a semi- skilled man. By union rules no man can work more than 8 hours per day. The manufacturer's clear profit of the deluxe model is Rs.10 and of ordinary model Rs.8. Formulate the model of the problem. एक छोटा निर्माता **5** कुशल पुरुषों और **10** अर्ध कुशल पुरुषों को रोजगार देता है और दो गुणवत्ता में एक वस्तु बनाता है, एक डीलक्स मॉडल और एक साधारण मॉडल। डीलक्स मॉडल बनाने के लिए एक कुशल व्यक्ति द्वारा **2** घंटे काम और एक अर्ध-कुशल व्यक्ति द्वारा **2** घंटे काम की आवश्यकता होती है। . सामान्य मॉडल में एक कुशल व्यक्ति द्वारा **1** घंटे और अर्ध-कुशल व्यक्ति द्वारा **3** घंटे के काम की आवश्यकता होती है। संघ के नियमों के अनुसार कोई भी व्यक्ति प्रतिदिन **8** घंटे से अधिक काम नहीं कर सकता। डीलक्स मॉडल पर निर्माता का स्पष्ट लाभ **10** रुपये और साधारण मॉडल पर **8** रुपये है। समस्या का मॉडल तैयार करें.	4	1	2
Q.3	Explain the essential characteristics of a linear programming model. रैखिक प्रोग्रामिंग मॉडल की आवश्यक विशेषताओं की व्याख्या करें।	4	2	2
	OR (अथवा)			
	A factory manufactures two products A and B. To manufacture one unit of A, 1.5 machine hours and 2.5 labour hours are required. To manufacture product B, 2.5 machine hours and 1.5 labour hours are required. In a month, 300 machine hours and 240 labour hours are available. Profit per unit for A is Rs. 50 and for B is Rs. 40. Formulate this as Linear Programming equation. एक फैक्ट्री दो उत्पाद A और B बनाती है। A की एक इकाई बनाने के लिए 1.5 मशीन घंटे और 2.5 श्रम घंटे की आवश्यकता होती है। उत्पाद B के निर्माण के लिए 2.5 मशीन घंटे और 1.5 श्रम घंटे की आवश्यकता होती है। एक महीने में 300 मशीन घंटे और 240 श्रम घंटे उपलब्ध होते हैं। A के लिए प्रति इकाई लाभ 50 रुपये और B के लिए 40 रुपये है। इसे रैखिक प्रोग्रामिंग समीकरण के रूप में सूत्रबद्ध करें।	4	2	2
Q.4	Lists the steps involved in formulation of Transportation problem. ट्रांसपोर्टेशन समस्या के निर्माण में शामिल चरणों की सूची बनाएं।	4	3	2
	OR (अथवा)			
	State any two methods for initial basic feasible solution finding in transportation problems. ट्रांसपोर्टेशन समस्याओं में प्रारंभिक बुनियादी व्यवहार्य समाधान खोजने के लिए कोई दो तरीके बताएं।	4	3	2
Q.5	Write the assumptions taken in sequencing problems. सिक्वेंसिंग समस्याओं में ली गई धारणाएँ लिखें।	4	4	2
	OR (अथवा)			
	State the Johnson's Rule in Sequencing Problems for two machines. दो मशीनों के लिए सिक्वेंसिंग समस्याओं में जॉनसन का नियम बताएं।	4	4	2
Q.6	Describe pure strategies in game theory. गेम थ्योरी में शुद्ध रणनीतियों का वर्णन करें।	4	5	2
	OR (अथवा)			
	Explain the concept of "Nash equilibrium" in game theory. खेल सिद्धांत में "नैश संतुलन" की अवधारणा को समझाइये।	4	5	2

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**

Q.7	State and explain the Characteristics and phases of Scientific Method. वैज्ञानिक पद्धति की विशेषताओं और चरणों को बताएं और समझाएं। **OR (अथवा)** Explain the meaning of linear programming problem stating its uses and give its limitations. रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या का अर्थ समझाएं, इसके उपयोग बताते हुए इसकी सीमाएं बताएं।	6 6	1 1	2 2
Q.8	Solve the following linear programming problem graphically: Maximize $Z = 4x + y$, subject to the constraints: $x + y \leq 50$ $3x + y \leq 90$ $x \geq 0, y \geq 0$ निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को ग्राफ़िक रूप से हल करें: $Z = 4x + y$ को अधिकतम करें बाधाओं के अधीन: $x + y \leq 50$ $3x + y \leq 90$ $x \geq 0, y \geq 0$ **OR (अथवा)** Solve using the Simplex method the following problem: Maximize $Z = 5x + 3y$ subject to: $x + y \leq 6$ $0 \leq x \geq 3$ $0 \leq y \geq 3$ $2x + 3y \geq 0$ सिम्प्लेक्स विधि का उपयोग करके निम्नलिखित समस्या को हल करें: $Z = 5x + 3y$ को अधिकतम करें बाधाओं के अधीन: $x + y \leq 6$ $0 \leq x \geq 3$ $0 \leq y \geq 3$ $2x + 3y \geq 0$	6 6	2 2	3 3

Q.9 Solve the following assignment problem. Cell values represent cost of assigning job A, B, C and D to the machines I, II, III and IV.

		Machines			
		I	II	III	IV
Jobs	A	120	100	80	90
	B	80	90	110	70
	C	110	140	120	100
	D	90	90	80	90

निम्नलिखित असाइनमेंट समस्या को हल करें। सेल मान मशीनों I, II, III और IV को कार्य A, B, C और D सौंपने की लागत दर्शाते हैं।

		Machines			
		I	II	III	IV
Jobs	A	120	100	80	90
	B	80	90	110	70
	C	110	140	120	100
	D	90	90	80	90

6	3	3

OR (अथवा)

Explain the following

(a) Unbalanced transportation problem

(b) Degeneracy

निम्नलिखित को समझाइये

(ए) असंतुलित ट्रांसपोर्टेशन समस्या

(बी) डिजेनरसी

6	3	3

Q.10 Explain the optimal sequence algorithm for problems with "n" jobs and three machines.

"n" जॉब्स और तीन मशीनों की समस्याओं के लिए इष्टतम अनुक्रम एल्गोरिदम की व्याख्या करें।

6	4	3

OR (अथवा)

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	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Machine I	2	4	9	6	7	4
Machine II	4	5	4	3	5	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.

6	4	3

छह जॉब्स 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	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Machine I	2	4	9	6	7	4
Machine II	4	5	4	3	5	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।

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

दो खिलाड़ी A और B सिक्के मिलाते हैं। यदि सिक्के मेल खाते हैं, तो B मूल्य की दो इकाइयाँ जीतता है, यदि सिक्के मेल नहीं खाते हैं, तो A मूल्य की 2 इकाइयाँ जीतता है। खिलाड़ियों की इष्टतम रणनीति और खेल का मूल्य निर्धारित करें।

6	5	2

OR (अथवा)

Explain the following:

(i) minimax and maximin principles

(ii) mixed strategy

निम्नलिखित को समझाइये

(i) मिनिमैक्स और मैक्सिमम सिद्धांत

(ii) मिश्रित रणनीति

6	5	2

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