

MTE-12

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

एम. टी. ई. – 12

रैखिक प्रोग्रामन

(01 जनवरी, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 तक वैध)

परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना ज़रूरी है।



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

2024

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको ऐच्छिक पाठ्यक्रम की एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरंतर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको एक **सत्रीय कार्य** करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर विवरण लिखें।

---

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम संख्या : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य संख्या : .....

अध्ययन केंद्र : .....

दिनांक :

.....

---

### कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 से.मी. जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर स्पष्ट होने चाहिए।
- 5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट संकेतों द्वारा बताएं कि किस प्रश्न का कौन सा भाग हल किया जा रहा है।
- 6) यह सत्रीय कार्य 31 दिसम्बर, 2024 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में फेल हो जाते हैं या इसे 31 दिसम्बर, 2024 तक जमा करने में असफल रहते हैं, तो आप जनवरी, 2025 सत्र का सत्रीय कार्य प्राप्त करें और उसे उस सत्रीय कार्य में दिए गए आदेशों के अनुसार जमा करें।
- 7) परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य करना ज़रूरी है।

अपनी उत्तर पुस्तिका की एक प्रति अपने पास अवश्य रखें।

**शुभकामनाओं के साथ।**

**सत्रीय कार्य**  
(सभी ब्लॉकों का अध्ययन करने के बाद किया जाना है)

पाठ्यक्रम कोड: MTE-12  
सत्रीय कार्य कोड : MTE-12/टी एम ए/2024  
अधिकतम अंक: 100

1. निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य है कौन से असत्य। अपने उत्तर के कारण दीजिए। (10)

- क) एक LP निदर्श में, अनावश्यक व्यरोधों को हटाने से सुसंगत हल क्षेत्र पर असर पड़ता है।
- ख) यदि आप LPP का एक इष्टतम हल है तो इसके द्वैती के सुसंगत हलों का समुच्चय परिबद्ध होगा।
- ग) एकधा पुनरावृत्ति में, अनाधारी चर होने पर एक कृत्तिक चर को सारणी से हटाया जा सकता है।
- घ) एक द्विव्यक्ति शून्य योग खेल के भुगतान आव्यू हके प्रत्येक पद में एक अचर को जोड़ने पर केवल खेल का मान ही बदलता है युक्तियों का इष्टतम मिश्रण नहीं।
- ड.) बिना सुसंगत हल के संतुलित परिवहन समस्या हो सकती है।

2. क) एक खिलौने बनाने वाली कम्पनी दो प्रकार की गुड़िया बनाती है। साधारण प्रकार की गुड़िया A और डीलक्स प्रकार की गुड़िया B। B प्रकार की प्रत्येक गुड़िया को बनाने में A प्रकार की प्रत्येक गुड़िया से दुगुना समय लगता है। यदि कम्पनी केवल A प्रकार प्रकार की गुड़िया बनाती है तो उसके पास प्रतिदिन अधिकतम 2000 गुड़िया बनाने का समय होता है। प्लास्टिक की आपूर्ति प्रतिदिन 1500 गुड़िया (A और B दोनों को मिलाकर) बनाने के लिए पर्याप्त होती है। B प्रकार की गुड़ियों के लिए विशेष वेशभूषा की जरूरत होती है और प्रतिदिन केवल 600 वेशभूषा ही उपलब्ध हो पाती है। कम्पनी को A प्रकार और B प्रकार की गुड़ियों पर क्रमशः प्रति गुड़िया रु. 3 और रु. 5 का लाभ होता है। लाभ को अधिकतम करने के लिए प्रतिदिन दोनों प्रकारों की कितनी गुड़िया बनानी चाहिए। इस समस्या को ग्राफीय विधि से हल कीजिए। (6)

ख) निम्नलिखित संकाय के सभी आधारी हल ज्ञात कीजिए : (4)

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

3. क) एक विपणन प्रबंधक के पास 5 विक्रेता (सेल्समैन) और 5 बिक्री जिले हैं। बिक्रेताओं की क्षमता और जिलों के स्वरूप को ध्यान में रखते हुए विपणन प्रबंधक प्रत्येक जिले में प्रत्येक विक्रेता द्वारा प्रति माह की जाने वाली बिक्री (हजार रु. में) का अनुमान निम्न अनुसार लगाता है : (4)

		जिले				
		1	2	3	4	5
विक्रेता	A	32	38	40	28	40
	B	40	44	28	21	36
	C	41	27	33	30	37
	D	22	38	41	36	36
	E	29	33	40	35	39

जिलों के विक्रेताओं का नियतन ज्ञात कीजिए ताकि बिक्री अधिकतम हो।

ख) निम्नलिखित आव्यूह खेल के लिए अल्पमहिष्ट मान ज्ञात कीजिए : (3)

B

$$A \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 2 & 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 5 & -3 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

क्या इस आव्यूह का पल्याण बिन्दु है? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

ग) निम्नलिखित तालिका एक रैखिक प्रोगामन समस्या की एकधा पुनरावृत्तियों के दौरान प्राप्त होती है : (3)

		-1	-2	0	0	0
1	$x_1$	1	2	-1	0	1
0	$x_2$	0	3	-1	1	2
		0	4	-1	0	1

चर्चा कीजिए कि इष्टतम हल का अस्तित्व है या नहीं।

4. क) निम्नलिखित रैखिक प्रोगामन समस्या को एकधा विधि से हल कीजिए : (5)

$z = 2x + y + 2z$  का अधिकतमीकरण कीजिए

जबकि

$$3x - y + 2z \leq 12$$

$$-2x + 4y \leq 9$$

$$-x + 3y + 8z \leq 15$$

$$x, y, z \geq 0.$$

ख) दर्शाइए कि सदिशों का समुच्चय (5)

$$a_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}, a_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}, a_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}.$$

$E^3$  का आधार है।

5. क) प्रमुखता नियम का प्रयोग करके निम्नलिखित खेल के आकार को समानीत कीजिए। इस प्रकार खेल को हल कीजिए। (4)

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 1 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 6 \end{bmatrix}.$$

ख) i) निम्नलिखित समस्या के द्वैत का सूत्रीकरण कीजिए : (6)

$z = 9x_1 + 12x_2 + 15x_3$  का न्यूनतमीकरण कीजिए

जबकि  $2x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 10$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 12$$

$$x_1 + x_2 + 5x_3 \geq 14$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

ii) जाँच कीजिए कि आद्य का सुसंगत हल (2,2,2) है या नहीं तथा द्वैत का सुसंगत हल  $\left(\frac{1}{3}, 3, \frac{7}{3}\right)$  है या नहीं।

iii) द्वैत का प्रयोग करके यह जाँच कीजिए कि आद्य का इष्टतम हल (2,2,2) है।

6. क) निम्नलिखित भुगतान आव्यूह खेल को ग्राफीय विधि से हल कीजिए : (6)

$$P_2$$

$P_1$	1	3	-3	7
	2	5	4	-6

ख) नीचे दी गई परिवहन समस्या के लिए आव्यूह-न्यूनतम विधि द्वारा प्रारम्भिक आधारी सुसंगत हल प्राप्त कीजिए। उसी परिवहन खर्चा भी ज्ञात कीजिए : (4)

1	2	3	⑩
4	5	6	⑤
7	8	9	⑧
⑥	⑦	④	

7. क) नीचे दी गई परिवहन समस्या के प्रारम्भिक आधारी सुसंगत हल का प्रयोग करके समस्या का इष्टतम हल ज्ञात कीजिए : (6)

	1	2	3	4	उपलब्धता
I	1 ④⑩	2	3	3 ③⑩	70
II	2	4 ②⑧	1	1 ①⑩	38
III	1	2	3 ③⑩	2 ②	32
आवश्यकता	40	28	30	42	

ख) निम्नलिखित समुच्चय की अवमुखता का परीक्षण कीजिए : (4)

$$S = \{(x, y) : x + y \leq 8 \text{ or } 2x + y \leq 10, x \geq 0, y \geq 0\}.$$

8. क) प्रमुखता सिद्धांत का प्रयोग करके नीचे दिए गए भुगतान आव्यूह वाले खेल को हल कीजिए : (6)

		Player B			
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
Player A	A <sub>1</sub>	4	3	5	1
	A <sub>2</sub>	4	5	3	5
	A <sub>3</sub>	5	3	5	1
	A <sub>4</sub>	1	5	1	9

ख) क्षेत्र का रेखाचित्र बनाए बिना जाँच कीजिए कि क्या P(0,0) बिंदुओं A(-1,-1), B(1,0) और

$C(0,1)$  के अवमुख समावरक में है। यदि यह क्षेत्र में है, तो  $P$  को  $A, B$  और  $C$  के अवमुख संयोजन में लिखिए। (4)

9. क) एक व्यापारी को 5 कैबिनेट, 12 डेस्क और 18 शैल्फ की सफाई करवानी है। उसके पास दो कर्मचारी अंजली और अरनव हैं। अंजली एक दिन में 1 कैबिनेट, 3 डेस्क और 3 शैल्फ साफ कर सकती है जबकि अरनव एक दिन में 1 कैबिनेट, 3 डेस्क और 3 शैल्फ साफ कर सकता है। वह अरनव और अंजली को क्रमशः रु. 22 और रु. 25 प्रतिदिन देता है। सफाई के खर्च का न्यूनतमीकरण करने के लिए उसे अरनव और अंजली को कितने दिन काम पर लगाना चाहिए, इस समस्या को रैखिक प्रोग्रामन समस्या में सूत्रित कीजिए। (5)

ख) निम्नलिखित भुगतान आव्यूह से प्राप्त शून्य-जोड़ खेल को तुल्य रैखिक प्रोग्रामन समस्या में परिवर्तित कीजिए : (5)

		Player B		
		$B_1$	$B_2$	$B_3$
Player A	$A_1$	1	-1	3
	$A_2$	3	5	-3
	$A_3$	6	2	-2

10. क) निम्नलिखित LP समस्या को द्वि-चरण एकधा विधि से हल कीजिए : (5)

$$z = x_1 - 2x_2 - 3x_3 \text{ का न्यूनतमीकरण कीजिए}$$

$$\text{जबकि } -2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 2$$

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

ख) एक परिवहन समस्या का प्रारम्भिक आधारी सुसंगत हल नीचे दिया गया है : (5)

	$W_1$	$W_2$	$W_3$	पूर्ति
$F_1$	16 (180)	20	12 (20)	200
$F_2$	14	8 (120)	18 (40)	160
$F_3$	26	24	16 (90)	90
माँग	180	120	150	450

जाँच कीजिए कि क्या दिया गया हल इष्टतम है। यदि ऐसा नहीं है, तो इष्टतम हल ज्ञात कीजिए।