

AOR-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

ए. ओ. आर. – 01

संक्रिया विज्ञान

(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 फ़ेल 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 फ़ार्म 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: ए.ओ.आर.-01  
सत्रीय कार्य कोड : ए.ओ.आर.-01/टी एम ए/2024  
अधिकतम अंक: 100

1. निम्नलिखित में से कौनसे कथन सत्य हैं? अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए। (10)

i) किसी भी पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या का इष्टतम हल इसके LP छूट के इष्टतम हल को पूर्ण करके प्राप्त किया जा सकता है।

ii) LPP

$4x_1 + 3x_2$  का अधिकतमीकरण कीजिए  
जबकि

$$x_1 + x_2 = 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

के इष्टतम हल  $(x_1^*, x_2^*)$  में  $x_1^*, x_2^*$  दोनों धनात्मक नहीं हो सकते हैं।

iii) किसी नियतन समस्या को परिवहन समस्या की विशेष स्थिति माना जा सकता है।

iv) परिमित पुनःपूर्ति दर वाले मालसूची निदर्श में, यदि पुनःपूर्ति दर उपभोग दर के बराबर होती है तो धारण लगत 0 होगी।

v) एक सेवक वाले पंक्ति निदर्श (M/M/1):  $(GD/\infty/\infty)$  के लिए, यदि सेवा-दर  $\mu$  बढ़ती है, तो प्रणाली में ग्राहकों की प्रत्याशित संख्या कम हो जाती है।

2. क) एक चीनी निर्माता के पास दो उत्पादन प्रक्रम हैं। प्रक्रम I एक घंटे में ग्रेड I (उच्च गुणवत्ता वाली) 100 किग्रा चीनी बनाता है और साथ ही उपोत्पाद के रूप में 140 किग्रा ग्रेड II चीनी का उत्पादन करता है। प्रक्रम II एक घंटे में 60 किग्रा ग्रेड I (उच्च गुणवत्ता वाली) चीनी बनाता है और साथ ही उपोत्पाद के रूप में 40 किग्रा ग्रेड II चीनी बनाता है। निर्माता को पूरा विश्वास है कि त्यौहारों के दिनों में उसकी सारी चीनी बिक सकती है। वह इन दिनों कम-से-कम 6000 किग्रा ग्रेड I चीनी और 5600 किग्रा ग्रेड II चीनी बेचने के लिए बाध्य है। 1 किग्रा ग्रेड I चीनी बेचने से उसे 4 रु. मिलते हैं (चाहे चीनी किसी भी प्रक्रम से क्यों न बनाई गई हो) और 1 किग्रा ग्रेड II चीनी बेचने से उसे 2 रु. मिलते हैं (चाहे चीनी किसी भी प्रक्रम से क्यों न बनाई गई हो)। अधिक से अधिक धन कमाने की समस्या को LPP के रूप में सूत्रित कीजिए। समस्या को ग्राफीय-विधि से हल कीजिए। (6)

ख) एक कॉफी की दुकान में ग्राहक प्वासों बंटन में 32 ग्राहक प्रति दिन (एक दिन में 8 घंटे) की औसत दर से आते हैं। ग्राहकों की सेवा करने के लिए रखा गया बैरा नौकरी छोड़ चुका है। दुकान का मालिक एक नया बैरा रखना चाहते हैं। दो व्यक्ति अब्दुल और राजू ने पद के लिए आवेदन दिया है। अब्दुल और राजू का सेवा-काल क्रमशः माध्य 12 मिनट और 10 मिनट वाले चरघटांकी बंटन के अनुसार है। अब्दुल और राजू प्रतिदिन क्रमशः 135 रु. और 165 रु. वेतन मांगते हैं। सेवा उपलब्ध न होने की स्थिति में मालिक को औसतन 400 रु. प्रतिदिन नुकसान होता है। इन दोनों में से किसी काम में रखा जाना चाहिए? (4)

3. क) एक प्रबंधक चार अलग-अलग शहरों में 4 विक्रेता नियुक्त करना चाहता है। यदि भिन्न-भिन्न शहरों में भिन्न व्यक्ति नियुक्त किए जाने पर प्राप्त प्रत्याशित लाभ नीचे सारणी में दिया गया है, तो लाभ को अधिकतमीकरण करने वाला नियतन ज्ञात कीजिए : (6)

		विक्रेता			
		I	II	III	IV
शहर	A	7	7	5	3
	B	5	3	2	9
	C	3	4	9	5
	D	6	3	1	8

- ख) एक इंजन तेल निर्माता एक विक्रेता से 50 रु. प्रति इकाई की दर से लुब्रिकेंट (स्नेहक) खरीदता है। स्नेहकों की जरूरत 1800 इकाइयाँ प्रति वर्ष है। ऑर्डर देने की लागत 40 रु. और मालसूची की रख-रखाव लागत प्रति वर्ष प्रति रु. केवल 20 पैसे है। इस प्रकार, आर्थिक आदेश मात्रा (EOQ) ज्ञात कीजिए और चक्र समय भी ज्ञात कीजिए। (4)
4. क) एक अधिकतमीकरण करने वाले LPP की इष्टतम सारणी नीचे दी गई है जहाँ  $x_3, x_4$  और  $x_4$  न्यूनतापूरक चर है। (5)

$p_B$	आधारी चर	3	5	0	0	0	हल
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
3	$x_1$	1	0	$\frac{1}{3}$	0	$-\frac{2}{3}$	2
0	$x_4$	0	0	$-\frac{2}{3}$	1	$\frac{4}{3}$	0
5	$x_2$	0	1	0	0	1	6
		0	0	-1	0	-3	36

मान लीजिए LPP में एक नया व्यवरोध  $2x_1 + x_2 \leq 8$  जोड़ दिया जाए। तब जोड़ने पर प्राप्त होने वाले LPP का नया इष्टतम हल ज्ञात कीजिए।

- ख) एक कारखाने में दो मशीनों A और B पर 6 जॉब्स किए जाने हैं। प्रक्रम समय निम्नलिखित सारणी में दिया गया है। इन जॉब्स को पहले मशीन A और फिर मशीन B. पर किया जाना है। इष्टतम जॉब अनुक्रम और न्यूनतम व्यतीत हुआ समय ज्ञात कीजिए। (5)

जॉब :	$J_1$	$J_2$	$J_3$	$J_4$	$J_5$	$J_6$
मशीन A:	1	3	8	5	6	3
मशीन B:	5	6	3	2	2	10

5. क) निम्नलिखित परिवहन समस्या के लिए उत्तर-पश्चिम कोना विधि से प्रारंभिक आधारी सुसंगत हल ज्ञात कीजिए।

कारखाना \ गोदाम	$W_1$	$W_2$	$W_2$	उपलब्धता
$F_1$	16	20	12	200
$F_2$	14	8	18	160
$F_3$	26	24	16	90
माँग	180	120	150	

उत्तर-पश्चिम कोना विधि से प्राप्त हल से शुरू करके, इष्टतम हल और इष्टतम परिवहन लागत ज्ञात कीजिए। (6)

- ख) एक पेट्रोल स्टेशन में केवल एक ही पंप है और वहाँ तीन से ज्यादा (2 प्रतीक्षा में और 1 सर्विस की जा रही) कारें खड़े करने का स्थान नहीं है। कारें औसत प्रति मिनट 2 की दर पर प्वासों बंटन के अनुसार पहुँचती हैं। सेवा काल औसत प्रति मिनट 4 की दर से चरघातांकी बंटन के अनुसार है। निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए : (4)

- इसकी प्रायिकता क्या है कि पहुँचने वाली कार को प्रतीक्षा न करनी पड़े।
- कार की सर्विस समाप्त होकर पेट्रोल पंप छोड़ने तक का प्रत्याशित प्रतीक्षा काल ज्ञात कीजिए।

6. a) एक छोटी परियोजना में 8 गतिविधियाँ हैं जिनका आकलित समय निम्नलिखित सारणी में दिया गया है :

गतिविधि	आकलित अवधियाँ (दिनों में)		
	आशावादी समय	अतिसंभावित समय	निराशावादी समय
A (1, 2)	28	32	36
B (1, 3)	22	28	32
C (2, 6)	26	36	46
D (3, 4)	14	16	18
E (3, 5)	32	32	32
F (3, 6)	40	52	74
G (4, 5)	12	16	24

H (5, 6)	16	20	26
----------	----	----	----

परियोजना का नेटवर्क आरेख बनाइए। PERT का प्रयोग करते हुए, प्रत्येक गतिविधि का प्रत्याशित समय और प्रसरण ज्ञात कीजिए।

(5)

ख) टेलीविजन की मरम्मत करने वाले व्यक्ति के टेलीविजन सेट की मरम्मत करने में लगने वाला समय माध्य 30 मिनट वाला चरघातांकीय बंटित है। वह जिस क्रम में सैट आते हैं उसी क्रम में उनकी मरम्मत करती है। सैटों के पहुँचने की दर सन्निकटतः प्वासों है जिसमें प्रतिदिन (8 घंटे का दिन) औसत 10 की दर से सैट आते हैं। निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

(5)

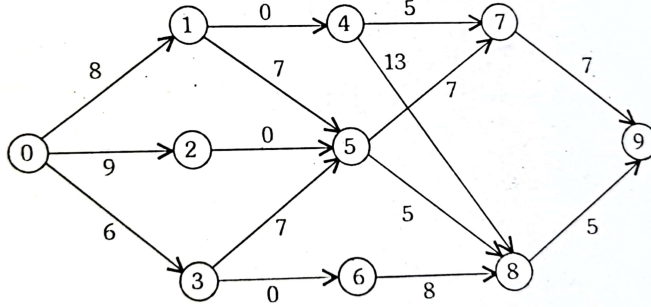
i) मरम्मत करने वाले व्यक्ति का प्रतिदिन प्रत्याशित निष्क्रिय समय बताइए।

ii) मरम्मत के लिए आने वाले सैट से पहले औसतन कितने सैट मरम्मत के लिए पड़े होंगे?

iii) तंत्र में 2 या उससे अधिक सैट होने की क्या प्रायिकता है?

7. क) बेलमान के सिद्धांत का प्रयोग करके लघुतम मार्ग ज्ञात कीजिए।

(5)



ख) निम्नलिखित LPP को एकधा विधि से हल कीजिए :

(5)

$x_1 + 7x_2$  का अधिकतमीकरण कीजिए

जबकि

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

समस्या के हल की इष्टतम सारणी से समस्या की द्वैती का इष्टतम हल ज्ञात कीजिए।  
आद्य-द्वैती युग्म के लिए पूरक न्यूनतापूरक गुणधर्म की जाँच कीजिए।

8. क) निम्नलिखित L.P.P की द्वैती लिखिए :

(5)

$Z = -2x_1 - x_3$  अधिकतमीकरण कीजिए।

जबकि

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

$$x_1 - 2x_2 + 4x_3 \geq 8$$

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

ख) निम्नलिखित लागत न्यूनतमकारी नियतन समस्या को हल कीजिए :

(5)

	I	II	III	IV	V
A	2	9	2	7	1
B	6	8	7	6	1
C	4	6	5	3	1
D	4	2	7	3	1
E	5	3	9	5	1

9. क) एक निवेश कम्पनी लाभ कारक के आधार पर निवेश प्रस्तावों का अध्ययन करना चाहती है। नए निवेश प्रस्ताव का विश्लेषण करने में कम्पनी ने लाभ के लिए निम्नानुसार प्रायिकता बंटन आकलित किया।

(5)

लाभ (हजारों में)	3	5	7	9	10
प्रायिकता	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

यादृच्छिक संख्याओं

19, 7, 90, 2, 57, 28

का प्रयोग करते हुए छह प्रयामों के लिए कम्पनी के लाभ का अनुकरण कीजिए।

- ख) एक कम्पनी के उत्पादन विभाग को किसी विशेष वस्तु के विनिर्माण के लिए प्रति वर्ष 3,600 कि. ग्रा. कच्ची सामग्री की आवश्यकता है। यह अनुमान लगाया गया कि आर्डर देने की कीमत 36 रु. और माल सूची की धारण लागत मालसूचियों में निवेश की 25 % है। कच्चे माल की कीमत 10 रु. प्रति कि.ग्रा. है।

(5)

निम्नलिखित निर्धारित कीजिए :

- आर्थिक आर्डर मात्रा
- इष्टतम आर्डर चक्र समय और
- न्यूनतम वार्षिक मालसूची लागत

10. क) निम्नलिखित तालिका में एक परियोजना को पूरा करने के लिए अनिवार्य गतिविधियां और अनुक्रमण आवश्यकताएँ दी गई हैं :

(7)

गतिविधि	पूर्ववर्ती	अवधि (सप्ताह में)
A	—	6
B	A	24
C	A	6
D	A	12
E	A	9
F	C, D, E	18
G	B, F	12
H	G	24

i) परियोजना का नेटवर्क आरेख बनाइए।

ii) परियोजना का क्रांतिक पथ और उसे पूरा करने की अवधि ज्ञात कीजिए।

ख) निम्नलिखित LPP की द्वैती लिखिए :

(3)

$Z = 3x_1 - 2x_2 + 4x_3$  न्यूनतमीकरण कीजिए,

जबकि

$$3x_1 + 5x_2 + 4x_3 \geq 7$$

$$6x_1 + x_2 + 3x_3 = 4$$

$$7x_1 - 2x_2 - x_3 \leq 10$$

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