

AOR-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (B.Sc./B.A./B.Com.)

संक्रिया विज्ञान

(1 जनवरी, 2022 से 31 दिसंबर, 2022 तक वैध)

सत्रांत परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना अनिवार्य है।



विज्ञान विद्यापीठ

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय

मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110068

2022

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गई 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 हैं उन्हें कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरन्तर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये 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 गये प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो ज़्यादा पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बाँयें, ऊपर और नीचे 4 से.मी. की जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर स्पष्ट होने चाहिए।
- 5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट संकेतों द्वारा बताएं कि किस प्रश्न का कौनसा भाग हल किया जा रहा है।
- 6) यह सत्रीय कार्य दिसम्बर, 2022 तक वैध हैं। यदि आप इस सत्रीय कार्य में फेल हो जाते हैं या इसे दिसम्बर, 2022 तक जमा करने में असफल रहते हैं तो आप 20 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 अनिवार्य है।
- 8) अपनी उत्तर पुस्तिका की एक प्रति अपने पास अवश्य रखें।

शुभकामनाओं के साथ।

सत्रीय कार्य
(सभी खंडों को पढ़ने के बाद करें।)

पाठ्यक्रम कोड : **AOR-01**

सत्रीय कार्य कोड : **AOR-01/TMA/2022**

अधिकतम अंक : **100**

1. बताइए निम्नलिखित कथन सत्य हैं या असत्य। अपने उत्तरों के कारण बताइए। (10)

क) जब आर्डर मात्रा EOQ के समान होती है तब आर्डर लागत, धारण लागत के बराबर होती है।

ख) समीकरण निकाय

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4$$

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

के लिए $x_1 = 1$, $x_2 = 2$ और $x_3 = 1$ एक आधारी सुसंगत हल है।

ग) एक नियतन समस्या में, इष्टतम हल हमेशा प्रमुख विकर्ण पर होता है।

घ) परियोजना को पूरा करने में लगने वाले समय को कम करने के लिए हमें अक्रांतिक गतिविधियों की अवधियों में कमी करनी चाहिए।

ङ) लिटल सूत्र ग्राहक के प्रतीक्षा-काल और सेवा-सुविधा विद्यमान ग्राहकों की संख्या से में संबंध बताता है।

2. क) एक फार्म घोड़ों को पालने का कार्य करता है। घोड़ों को फार्म में उगाए जाने वाले विविध उत्पाद खिलाए जाते हैं। कुछ महत्वपूर्ण पोषक-तत्त्वों (α , β और γ) की उपस्थिति सुनिश्चित करने के लिए A और/या B उत्पादों को खरीदना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्पाद की प्रति इकाई में उपलब्ध पोषक तत्व की मात्रा नीचे दी गई है। इसके साथ प्रत्येक पोषक तत्व की न्यूनतम आवश्यकता भी साथ में दी गई है:

पोषक तत्व	उत्पाद		आवश्यक पोषक तत्व की न्यूनतम मात्रा
	A	B	
α	36	6	108
β	3	12	36
γ	20	10	100
उत्पाद लागत (प्रति इकाई)	20	40	

प्रत्येक पोषक तत्व की न्यूनतम आवश्यकता को निम्नतम लागत पर पूरा करने के लिए कितने उत्पाद खरीदे जाने चाहिए, यह निर्धारित करने के लिए LP समस्या सूत्रित कीजिए। (5)

ख) एक पेट्रोल स्टेशन प्रति माह 4000 लीटर पेट्रोल बेचता है। मुख्य कम्पनी हर बार स्टेशन की टंकी को भराए जाने पर पेट्रोल की लागत के अलावा 50 रु. अतिरिक्त लेती है। एक लीटर पेट्रोल धारण करने की वार्षिक लागत रु. 0.30 है। आर्थिक आर्डर मात्रा (EOQ) ज्ञात कीजिए। (5)

3. क) एक फैक्टरी में चार मशीनें हैं। उन पर चार कार्य किए जाने हैं। प्रत्येक मशीन को केवल एक कार्य (जॉब) सौंपा जाना है। प्रत्येक मशीन द्वारा किसी भी कार्यको पूरा करने का अपेक्षित समय (तैयारी और प्रक्रम) नीचे दिया गया है। मशीनों का किस प्रकार कार्य नियत किया जाए ताकि कार्यों को पूरा करने में लगने वाले कुल समय को न्यूनतम किया जा सके? इष्टतम नियतन के लिए कुल मशीन समय क्या है? (5)

मशीन	समय (घंटों में)			
	जॉब 1	जॉब 2	जॉब 3	जॉब 4
1	14	5	8	7
2	2	12	6	5
3	7	8	3	9
4	2	4	6	10

- ख) LPP की द्वैती (D) लिखिए, जहाँ आध (P) निम्नलिखित है:

(P) $80x_1 + 120x_2$ का न्यूनतमीकरण कीजिए

जबकि

$$2x_1 + 3x_2 \leq 96$$

$$5x_1 + 6x_2 \leq 200$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

इसके आगे, LPP का वास्तविक हल किए बिना जाँच कीजिए कि $(x_1 = 20, x_2 = 10)$ आध

(P) का इष्टतम हल और $(y_1 = 20, y_2 = 10, y_3 = 5)$ द्वैती D का इष्टतम हल है या नहीं। (5)

4. क) निम्नलिखित आंकड़े वाली $4/2/F/F_{\max}$ समस्या लीजिए: (4)

जॉब	प्रक्रम समय (घंटे)	
	M_1	M_2
1	5	10
2	9	2
3	16	15
4	18	5

i) जॉबों का इष्टतम अनुक्रम प्राप्त कीजिए।

ii) M_2 का कुल खाली समय और इष्टतम अनुक्रम के लिए F_{\max} का मान ज्ञात कीजिए।

- ख) रेलवे बुकिंग के लिए दो आरक्षण काउंटर यात्रियों के लिए हैं। बुकिंग कार्यालय में यात्री एक प्वासों बंटन के अनुसार आते हैं, जिसकी ओसत दर 10 यात्री प्रति घंटा है। दोनों काउंटरों पर बुकिंग क्लर्कोंका सेवा-काल चरघातांकीय बंटित है, जिसका माध्य समय 5 मिनट है। काउंटर प्रतिदिन 12 घंटे खुले रहते हैं।

i) दिन के वे घंटे ज्ञात कीजिए जब सभी क्लर्क व्यस्त रहते हैं।

ii) इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि दोनों क्लर्क खाली बैठते हैं।

iii) इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि एक क्लर्क खाली बैठता है।

iv) पंक्ति में यात्रियों का प्रत्याशित प्रतिक्षा काल ज्ञात कीजिए।

(6)

5. क) हमारे पास गतिविधियों A, B, ..., F वाली परियोजना है। निम्नलिखित तालिका प्रत्येक गतिविधि के तात्कालिक पूर्वग (पूर्वगों) और उसकी अवधि को बताती है:

गतिविधि	तात्कालिक पूर्वग	अवधि (दिनों में)
A	–	4
B	A	5
C	A	4
D	B	3
E	C	3
F	B, E	4

- i) संगत नेटवर्क-आरेख बनाइए।
ii) क्रांतिक पथ ज्ञात कीजिए।
iii) परियोजना को पूरा करने का लघुतम समय क्या है? (6)

- ख) किसी निश्चित पुनरावृत्ति पर अधिकतमीकरण समस्या की एकध तालिका इस प्रकार दिखती है :

P_B	आधारी चर	–2 x_1	–4 x_2	5 x_3	0 x_4	0 x_5	–3 x_6	हल
–2	x_1	1	–1	3	0	2	0	10
–3	x_6	0	2	1	0	–2	1	4
0	x_4	0	–1	–2	1	–2	0	5

निर्गती चर और प्रवेशी चर निर्धारित कीजिए और इस तरह नए आधारी चरों के मान ज्ञात कीजिए। (5)

6. क) मान लीजिए कि एकल-सेवक (Single-server) बैंक टैलर पर औसत 10 ग्राहक प्रति घंटा आते हैं। प्रत्येक ग्राहक के लिए औसत सेवा-काल 4 मिनट है। मान लीजिए कि दोनों, अंतर-आगमन समय और सेवा-काल, चरघातांकीयतः बंटित हैं।

- i) इसकी क्या प्रायिकता है कि टैलर खाली है ?
ii) प्रतीक्षा कर रहे ग्राहकों की औसत संख्या ज्ञात कीजिए।
iii) बैंक में ग्राहक द्वारा बिताया जाने वाला औसत समय (सेवा समय सहित) निर्धारित कीजिए। (4)

- b) निम्नलिखित पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या लीजिए :

$2x_1 + x_2 + x_3$ का अधिकतमीकरण कीजिए
जबकि

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 5$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 7$$

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

जहाँ x_1, x_2 और x_3 पूर्णांक हैं। इस पूर्णांक के लिए रैखिक प्रोग्रामन समस्या की छूट के साथ रैखिक प्रोग्रामन की अंतिम तालिका नीचे दी गई है :

	आधारी चर	2 x_1	1 x_2	1 x_3	0 x_4	0 x_5	हल
0	x_4	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$
2	x_1	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{2}$
		0	-2	0	0	-1	-7

पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या का इष्टतम हल ज्ञात करने के लिए शाखा और परिवंध एल्गोरिद्म का प्रयोग कीजिए। (5)

7. क) एक निर्माण प्रक्रम में किसी विशिष्ट उत्पाद के खराब होने का अनुपात 0.10 है। यदि भाग खराब है तो खराब के लिए उसे D कहेंगे अन्यथा (ठीक के लिए) G कहेंगे। यादृच्छिक संख्याओं का प्रयोग करते हुए दिए गए प्रक्रम से 10 भागों के परिणाम (D या G) अनुकार कीजिए :
0.57, 0.76, 0.49, 0.09, 0.95, 0.35, 0.68, 0.22, 0.86, 0.54. (4)

- ख) निम्नलिखित तालिका प्रत्येक गोदाम में आपूर्ति की उपलब्धता, प्रत्येक बाजार की जरूरत और प्रत्येक बाजार के लिए प्रत्येक गोदाम से परिवहन लागत (रु. में) सम्बन्धी सभी जरूरी सूचना दर्शाती है :

		बाजार				
		P	Q	R	S	आपूर्ति
गोदाम	A	6	3	5	4	22
	B	5	9	2	7	15
	C	5	7	8	6	8
	माँग	7	12	17	9	45

प्रेषण क्लर्क ने अपने अनुभव से निम्नलिखित अनुसूची तैयार की जाती है :

A से Q 12 इकाइयाँ A से R 1 इकाई,
A से S 9 इकाइयाँ B से R 15 इकाइयाँ,
C से P 7 इकाइयाँ और C से R 1 इकाई।

जाँच कीजिए कि क्या क्लर्क के पास इष्टतम अनुसूची है। यदि अनुसूची इष्टतम नहीं है, तो इष्टतम अनुसूची और न्यूनतम परिवहन लागत ज्ञात कीजिए। (6)

8. क) वोगेल सत्रिकटन विधि से न्यूनतमीकरण करने की निम्नलिखित परिवहन समस्या को हल कीजिए : (5)

	D_1	D_2	D_3	D_4	क्षमता
R_1	5	7	13	10	700
R_2	8	6	14	13	400
R_3	12	10	9	11	800
आवश्यकता	300	600	700	400	

- ख) एक कम्पनी लगभग 200 मोबाइल बनाती है। दैनिक उत्पादन 196 मोबाइल से 204 मोबाइल के बीच होता है जिसका प्रायिकता बंटन निम्नलिखित है :

उत्पादन/दिन	प्रायिकता
196	0.05
197	0.09
198	0.12
199	0.14
200	0.20
201	0.15
202	0.11
203	0.08
204	0.06

पूरी तरह तैयार मोबाइल एक बक्से में आगे भेजे जाते हैं। इस बॉक्स की क्षमता केवल 200 मोबाइल ही है। यादृच्छिक संख्याओं

82, 89, 78, 24, 53, 61, 18 और 45,

का प्रयोग करके अनुकरण कीजिए कि कौन-से मोबाइल नहीं भेजे जा सकें। ऐसे मोबाइलों की औसत संख्या निर्धारित कीजिए।

(5)

9. क) निम्नलिखित LPP को द्वैती एकधा विधि से हल कीजिए :

$z = x_1 + x_2$ का न्यूनतमीकरण कीजिए
जबकि

$$2x_1 + x_2 \geq 4, x_1 + 7x_2 \geq 7, x_1, x_2 \geq 0.$$

(5)

- ख) टेलीविजन मरम्मत करने वाले व्यक्ति को ज्ञात होता है कि उसके द्वारा की जाने वाली जॉबों पर लगने वाला समय 30 मिनट माध्य वाला चरघातांकीय बंटित है। वह आगमन क्रम में सेटों की मरम्मत करता है। यदि सेटों का आगमन प्वासों बंटन में होता जिसकी औसत दर 10 सेट प्रतिदिन है, (एक दिन में काम के 8 घंटे लीजिए), तब मरम्मत करने वाले व्यक्ति का प्रतिदिन प्रत्याशित निष्क्रिय समय क्या है? यदि नया सेट मरम्मत के लिए आता है, तो कितने जॉब पंक्ति में होंगे?

(5)

10. क) द्विचरण एकधा विधि से निम्नलिखित LPP को हल कीजिए :

$z = 3x_1 + 2x_2$ का अधिकतमीकरण कीजिए
जबकि

$$2x_1 + x_2 \leq 2, 3x_1 + 4x_2 \geq 12, x_1, x_2 \geq 0.$$

(5)

- ख) एक वस्तु का 50 वस्तु प्रतिदिन की दर पर उत्पादन किया जाता है। उसकी माँग की दर प्रतिदिन 25 वस्तुएँ हैं। यदि स्थापना लागत रु 100 है और धारण-लागत प्रतिदिन प्रति वस्तु रु 0.01 है, तब एक चक्र के लिए आर्थिक लॉट आमाप ज्ञात कीजिए। यह मानकर चलिये कि मा की कमी की अनुमति नहीं है। एक चक्र में लगने वाला समय और कुल न्यूनतम लागत ज्ञात कीजिए।

(5)